

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРОТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ТДАТУ, д.т.н., професор

Сергій КЮРЧЕВ

“23” 11 2023 р.

**ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОГО
КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

**для здобувачів ступеня вищої освіти “Магістр”
за ОПП Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»
(на основі ступеня вищої освіти “Бакалавр”)**

Запоріжжя, 2023 р.

**Перелік професійних дисциплін
для комплексного кваліфікаційного екзамену
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

1. Комп'ютерно-інтегровані технології в автоматизації електротехнічних комплексів
2. Основи енергоменеджменту та енергоаудит
3. Вітроенергетика
4. Моделювання процесів і об'єктів електрифікації та автоматизації
5. Електропривод виробничих машин і механізмів
6. Електротехнології в АПК
7. Технології обслуговування та ремонту електрообладнання і засобів автоматизації

ЗМІСТ

1 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ»	4
2 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЕНЕРГОАУДИТ»	4
3 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ВІТРОЕНЕРГЕТИКА»	5
4 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І ОБ'ЄКТІВ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ»	6
5 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОПРИВОД ВИРОБНИЧИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ»	7
7 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ В АПК»	8
8 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ І ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ»	9
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	9
1. Дисципліна «Комп'ютерно-інтегровані технології в автоматизації електротехнічних комплексів»	9
2. Дисципліна «Основи енергоменеджменту та енергоаудит»	10
3. Дисципліна «Вітроенергетика»	10
4. Дисципліна «Моделювання процесів і об'єктів електрифікації та автоматизації»	10
5. Дисципліна «Електропривод виробничих машин і механізмів»	11
6. Дисципліна «Електротехнології в АПК»	11
7. Дисципліна «Технології обслуговування та ремонту електрообладнання і засобів автоматизації»	122

1 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ»

1.1. Вступ до курсу. Види та визначення автоматизованих систем управління (АСУ) на рівні комп'ютерно-інтегрованих технологій (КІТ) . Основні етапи розвитку АСУ та КІТ. Технічна структура комп'ютерно-інтегрованих систем управління.

1.2. Автоматичні системи керування технологічними процесами на основі КІТ. Обчислювальні мережі верхнього та нижнього рівня АСУТП. Загальні характеристики мереж: принципи управління, топологія, засоби зв'язку, мережні операційні системи, протоколи передачі даних та методи доступу. Технічна реалізація мереж верхнього та нижнього рівнів.

1.3. Впровадження КІТ у системи керування. Загальна характеристика комп'ютерно-інтегрованих систем управління (КІСУ). Корпоративна система керування бізнес-процесами. Бази даних КІСУ.

1.4. Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем керування. Задачі керування технологічними комплексами та методи їх декомпозиції. Керування технологічними комплексами (ТК) з паралельно працюючими агрегатами неперервної дії. Керування ТК з послідовно працюючими агрегатами неперервної дії. Керування ТК з агрегатами періодичної дії.

1.5. Загальна характеристика задач збору інформації. Мета і зміст первинної обробки інформації. Принципи зв'язку датчиків із програмно-логічними комплексами та комп'ютерами. Перетворення сигналів у КІТ: вплив шкідливих сигналів, квантування сигналів за рівнем та часом. Вибір періодичності опитування датчиків за авто кореляційною функцією та реалізацією випадкового процесу. Послідовність розв'язання задач вибору періодичності опитування датчиків.

2 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЕНЕРГОАУДИТ»

Організаційні основи енергетичного менеджменту.

2.1. Суть і значення енергетичного менеджменту для ефективного енергозабезпечення підприємства. Основні поняття та визначення, енергетичний потенціал України та його складові. Роль і значення енергетичного менеджменту на підприємстві. Обов'язки енергоменеджера та вимоги до нього. Прийняття рішень щодо раціонального енергозабезпечення підприємства.

2.2. Формування стратегій енергозабезпечення. Види стратегій енергозабезпечення. Економічне обґрунтування обраних стратегій енергозабезпечення. Методи оцінки інвестицій у стратегічне енергозабезпечення.

2.3. Управління процесами енергозабезпечення. Управління енергетичним навантаженням. Основні принципи керування енерговикористанням. Коор-

диноване планування. Управління енергетичним навантаженням. Маркетинг енергозабезпечення.

Методологічні основи економічних інструментів енергетичного менеджменту.

2.4. Нормалізація енергоспоживання. Нормалізація енергоспоживання. Методики визначення норм питомих витрат. Суть і задачі нормалізації енергоспоживання. Види норм питомих витрат енергії та вимоги до них. Методика визначення індивідуальних норм витрат електроенергії. Енергетичні баланси.

2.5. Економічна ефективність управління енергозбереженням на підприємстві. Поновлювані джерела енергії. Структура технологічних організаційно-технічних заходів. Економічні показники організаційно-технічних заходів. Стан і перспективи застосування поновлювальних джерел енергії. Використання енергії сонця і вітру. Використання енергії біомаси. Геотермальна енергія та гідроенергетика.

2.6. Енергетичний аудит. Енергетичний аудит, його задачі та основні етапи. Методологія аудиту. Спрощений і комплексний аудит. Обсяг споживання енергії, її вартість за документацією об'єкта. Енергетичне обстеження об'єкту аудиторами. Аналіз ефективності використання енергії на об'єкті. Опис підприємства та будівель. Рекомендації з ефективного використання енергії. Звіт із енергоаудиту.

3 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ВІТРОЕНЕРГЕТИКА»

3.1. Розвиток вітроенергетики.

Етапи історії вітроенергетики. Розвиток вітроенергетики у світі. Вітроенергетика в Україні.

3.2. Фізичні основи використання енергії вітру.

Природа та характеристики вітру. Вітер, як носій (джерело) енергії. Перетворення енергії вітру на вітроколесі. Способи передачі вітрової потужності споживачу. Призначення і класифікація вітроенергетичних установок.

3.3. Основи теорії вітроелектричних установок.

Основні закони і поняття аеродинаміки. Перетворення енергії вітру за допомогою плоскої поверхні. Перетворення енергії вітру за допомогою аеродинамічного профілю. Перетворення енергії вітру горизонтально-осьовими вітродвигунами. Перетворення енергії вітру вертикально-осьовими вітродвигунами. Швидкохідність. Характеристики вітродвигунів вітроенергетичної установки. Ефективність використання вітроколесом енергії вітру. Потужність та енергія, що виробляється вітроустановкою.

3.4. Конструкція вітроустановок.

Класи ВЕУ та їх структурні схеми. Схеми і конструктивні елементи ВЕУ з горизонтальною віссю обертання. Схеми і конструктивні елементи ВЕУ з вертикальною віссю обертання. Полівітродвигунні установки. Опори вітроенергетичних установок. Матеріали для виготовлення лопатей вітродвигуна.

3.5. Управління і регулювання параметрів вітроелектричних установок.

Орієнтація горизонтально-осьової вітроустановки на напрям вітрового потоку. Способи регулювання потужності горизонтально-осьової вітроенергетичної установки. Регулювання параметрів вертикально-осьового вітродвигуна. Принципи побудови систем автоматичного регулювання, управління і захисту ВЕУ. Узгодження потужностей вітродвигуна і генератора при змінній частоті обертання ВЕУ.

3.6. Режими роботи та схеми з'єднань вітроелектричних установок.

Режими роботи вітроелектричних установок. Робота вітроелектричних установок на автономне навантаження. Робота вітроелектричних установок на енергосистему. Основні схеми включення ВЕУ. Схеми електричних з'єднань вітроелектростанцій.

3.7. Екологічні та економічні аспекти вітроенергетики.

Екологічні проблеми енергетики. Негативні фактори впливу ВЕС на середовище проживання людини та їх оцінка. Екологічні переваги вітроенергетики. Завдання екологічної оцінки впливу ВЕС на навколишнє середовище.

Загальні відомості. Капітальні вкладення. Собівартість виробництва електроенергії. Попередня оцінка терміну окупності ВЕС. Вироблення електричної енергії вітроелектричної станцією.

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 процесів управління.

4.8. Понятійний апарат в моделюванні.

Понятійний апарат в моделюванні. Тезаурус.

5 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОПРИВОД ВИРОБНИЧИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ»

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. Вибір типу і потужності електродвигуна. Регулювання подачі насосних установок. Принципи автоматизації насосних установок. Комплекти електрообладнання для насосних установок. Особливості електроприводу і автоматизації насосних станцій зрошувальних систем.

5.3. Електропривод і автоматизація вентиляційних установок.

Вентилятори та їх основні характеристики. Приводні характеристики вентиляторів. Визначення потужності електродвигуна для приводу вентилятора. Характеристики електродвигунів для приводу вентиляторів. 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. Загальні поняття про електропривод потокових ліній. Автоматизація кормоприготувальних машин і потокових ліній. Методи вирівнювання навантажувальних діаграм.

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 електропривода 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. Комп-лекти 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). Вимірю-вальна апаратура. Методика обробки даних випробувань. Оцінювання даних, отриманих під час випробувань. Методи оцінювання електроприводів сільськогосподарських агрегатів.

6 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ В АПК»

6.1. Електротехнологічні процеси в сільськогосподарському виробництві.

Класифікація електротехнологічних процесів в агропромисловому комплексі.

6.2. Використання ресурсів полів в електротехнологіях с/г виробництва.

Електротехнологічні способи обробки на основі використання електричних полів.

6.3. Електричний струм в електротехнологіях с/г виробництва.

Електроконтактна обробка.

6.4. Електроімпульсні технології в АПК.

Електричні розряди і їх використання в електротехнологіях АПК.

6.5. Дія магнітних полів на біологічні об'єкти. Ультразвукова обробка матеріалів.

Магнітна обробка матеріалів. Ультразвукова обробка матеріалів.

7 ТЕМИ З ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ І ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ»

7.1. Силкові трансформатори та обладнання споживчих трансформаторних підстанцій.

Номенклатура силових трансформаторів і споживчих трансформаторних підстанцій. Підготовка та умови вимкнення трансформаторів при введенні в експлуатацію. Перевантаження та економічні режими роботи силових трансформаторів.

7.2. Повітряні лінії електропередачі.

Загальні вимоги щодо влаштування повітряних ліній електропередач Особливості здавання-приймання повітряних ліній в експлуатацію. Дотримання режимів роботи повітряних ліній за струмом навантаження. Огляди, технічне обслуговування та ремонт повітряних ліній електропередачі Профілактичні випробування ліній. Охорона повітряних ліній електропередачі, експлуатаційна документації. Заходи по боротьбі з ожеледдю на повітряних лініях.

7.3. Кабельні лінії електропередачі.

Загальні вимоги щодо влаштування кабельних ліній електропередачі. Особливості здавання-приймання в експлуатацію. Дотримання режимів роботи за струмом навантаження. Огляди, технічне обслуговування та ремонт кабельних ліній електропередач. Профілактичні випробування ліній. Методи та технічні засоби пошуку місць пошкодження кабельних ліній електропередачі. Охорона кабельних ліній електропередачі.

7.4. Резервні стаціонарні та пересувні дизельні електростанції.

Номенклатура дизельних станцій, електроагрегатів, резервних джерел електроживлення. Обслуговування та ремонт генераторів резервних електростанцій. Характерні неполадки, їх причини та порядок усунення. Технічна документація на резервні електростанції.

7.5. Експлуатація конденсаторних батарей.

Загальні вимоги до компенсуючих пристроїв. Вибір і розміщення компенсуючих пристроїв. Економічне обґрунтування вибору компенсуючих пристроїв. Схеми увімкнення конденсаторних батарей. Приймально-здавальні випробування конденсаторних батарей. Експлуатація конденсаторних батарей.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Дисципліна «Комп'ютерно-інтегровані технології в автоматизації електротехнічних комплексів»

1. Трегуб В.Г. Основи комп'ютерно-інтегрованого керування (Інтегровані автоматизовані системи керування) : Навч. посіб. К. : НУХТ, 2005. 191 с.

2. Черемісін М. М. Автоматизація обліку та управління електроспоживанням [текст]: посібник для вищих навчальних закладів/ М. М. Черемісін, В. М. Зубко. Харків: Факт, 2005. 357 с.

3. Бобух А. О. Автоматизовані системи керування технологічними процесами з основами комп'ютерно-інтегрованого керування : Навч. посіб. Х. : ХНАМГ. 2019. 185 с.

4. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т : Т 2 / А. В. Рудь, І. М. Бендера, Д. Г. Войтюк та ін. ; за ред. А. В. Рудя. – К. : Агроосвіта, 2012. – 434 с.

2. Дисципліна «Основи енергоменеджменту та енергоаудит»

1. Енергетичний менеджмент. Под. ред. А.В. Праховника. – К.: ІЕЕ НТУУ. “КПІ”, 2001. – 472с.

2. Самойленко І.О. Енергетичний менеджмент та енергоефективність: підручник для студентів зі спеціальності ЕЕЕ – Харків: ФОН Бровін О.В., 2020. – 348с.

3. Разумний Ю.Т., Заїка В.Т., Степаненко Ю.В. Енергозбереження. – Дніпропетровськ.: НГУ, 2008. – 164 с.

4. Перспективи енергозабезпечення України в контексті світових тенденцій. За ред. А.І. Шведова. – Дніпропетровськ.: РФ НІСД. 2008. – 208 с.

5. Інженерний менеджмент. За ред. І.І. Мельника. – Вінниця.: Нова книга, 2007. – 536 с.

3. Дисципліна «Вітроенергетика»

1. Основи вітроенергетики: підручник / Г. Півняк, Ф. Шкрабець, Н. Нойбергер, Д. Ципленков ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2015. 335 с. <https://vde.nmu.org.ua/ua/lib/OB-2015-02-11.pdf>

2. Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії: Методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 141 – “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” / Ю. О. Стьопін, В. Б. Гулевський, Н. П. Перова. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 60 с.

3. ДСТУ 3896:2007 Вітроенергетика. Вітроенергетичні установки та вітроелектричні станції. Терміни та визначення понять. — Вид. офіц. — На заміну ДСТУ 3896-99; чинний від 2009-01-01. — К.: Держспоживстандарт України, 2008. — III, 23 с. — (Національний стандарт України).

4. Дисципліна «Моделювання процесів і об'єктів електрифікації та автоматизації»

1. Дубовой, В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2012. 308 с. <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/download/197/357/389-1?inline=1>

2. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. К.: Аграрна освіта, 2010.557 с. https://asutp.in.ua/wp-content/uploads/2019/12/ebook_automatizacija_tehnologichnih_procesiv_i_sistem_avtomatichnogo_keruvannya.pdf

3. Лазарєв Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 4. Засоби взаємодії Matlab з Simulink. Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 63 с. https://cions.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/uml_4n.pdf

4. Лазарєв Ю. Ф. Моделювання динамічних систем у Matlab. Електронний навчальний посібник. Київ: НТУУ "КПІ", 2011. 421 с. https://elprivod.nmu.org.ua/files/mathapps/mds_matlab.pdf

5. Томашевський В.М. Моделювання систем. К.: Видавнича група BVH, 2005. 352 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Tomashev_2005_352.pdf

5. Дисципліна «Електропривод виробничих машин і механізмів»

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

3. Проектування систем електрифікації та автоматизації АПК [Текст]: підручник під час підготовки магістрів спец. “Електрифікація і автоматизація сільськогосподарства” у вищих навч. закладах III-IV рівнів акредитації / І.І. Мартиненко [та ін.]. К.: [б. в.], 2008. 330 с.

4. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві [Текст]: навчальний посібник для виклад. і студ. ф-тів механізації, електрифікації та автоматизації с.-г. вузів III-IV рівнів акредитації / О.С. Марченко, О.В. Дацішин, Ю.М. Лавріненко; За ред. О.С. Марченка. К.: Урожай, 1995. 416 с.

6 Дисципліна «Електротехнології в АПК»

1. Матвійчук В. А., Рубаненко О.Є., Стаднійчук І.П. Електротехнології в АПК: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 272 с. <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/34835/93505.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

2. Електротехнологія: навч.-метод. посіб.; уклад. П. С. Кашенко. Немішаєве: Інтас, 2007. 286 с.

3. Електротехнологічні установки [Електронний ресурс] : навч. посіб. / П. М. Монтік, А. А. Галіулін; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2018. 73 с. <https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0f58f104-f5d3-48d8-9ab1-2a5a60c3dc15/content>

4. Бржезицький В. О., Козюра В. В, Козюра В. М. Застосування електричних і магнітних полів у промисловому та сільськогосподарському виробництві. Ч.2. Технології, засновані на силовій дії електричних і магнітних полів [Електронний ресурс]: навч. посіб. / уклад.; ред. О. Р. Проценко. Київ: НТУУ «КПІ», 2016. 119 с.

7 Дисципліна «Технології обслуговування та ремонту електрообладнання і засобів автоматизації»

1. Єрмолаєв С.О., Мунтян В.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК: Підручник/ За ред. заслуженого працівника народної освіти України професора Єрмолаєва С.О. К.: Мета, 2003. 503 с.

2. Ермолаев С.А., Масюткин Е. П., Яковлев В.Ф. Эксплуатация энергооборудования в сельском хозяйстве: Учебник. Киев: Фирма «Инкос», 2005. 670 с.

3. ПУЕ-2017. Правила улаштування електроустановок. Україна. Видання офіційне. Міненерговугілля України. Х.: Форт, 2017. 760 с.

4. Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматизації. Навчально-інформаційний портал ТДАТУ URL: <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=843>

Декан факультету енергетики і
комп'ютерних технологій, к.т.н., доцент



Сергій ГАЛЬКО