

# Національний університет біоресурсів і природокористування України

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

**«Затверджую»**

Директор ННІ  
енергетики, автоматики і енергозбереження

\_\_\_\_\_ /Каплун В.В./

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

## **РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

На засіданні кафедри автоматики  
та робототехнічних систем  
ім. акад. І.І. Мартиненко  
протокол № 37 від «19» 06 2020  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ В.П. Лисенко

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДІСЦИПЛІНИ «Основи проектування енергетичних об'єктів АПК»**

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Галузь знань: 14- Електрична інженерія

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка

ННІ Енергетики автоматики і енергозбереження

Розробник:

д.т.н., професор Никифорова Лариса Євгенівна

Київ - 2020

## 1.Опис навчальної дисципліни

Основи проектування енергетичних об'єктів АПК

Галузь знань	14- Електрична інженерія
Напрямок підготовки	
Спеціальність	141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Ступінь вищої освіти	Бакалавр

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4,0
Кількість змістовних модулів	2,0
Курсова робота	10
Форма контролю	Іспит

### Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання

Форма навчання	Денна	Заочна
Рік підготовки (курс)	4	
Семестр	7	
Лекційні заняття	30	
Практичні, семінарські заняття	30	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	60	
Індивідуальні заняття		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	

## 2.Мета і завдання дисципліни

### Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців

Дисципліна « Основи проектування енергетичних об'єктів АПК» є дисципліною прикладного характеру зі спеціальності 141- Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Вона узагальнює знання студентів в області електрифікації, автоматизації і теплоенергопостачання агропромислового комплексу.

Предметом вивчення дисципліни є нормативна документація з проектування, види і типи схем електрифікації, методи розрахунку та вибір електротехнічного обладнання.

### Мета дисципліни

Метою вивчення дисципліни є систематизація знань студентів, набуття теоретичних і практичних знань і умінь щодо виконання технічних проектів з електрифікації, автоматизації та теплоелектропостачання АПК, навиків

проектування систем електрифікації реальних сільськогосподарських підприємств.

**Завдання дисципліни** - навчити студентів:

- користуватися нормативними документами;
- методиці збору вихідних даних, і розробці завдання на проектування ;
- вибору електрообладнання та пуско-захисної апаратури;
- розробці структурних, функціональних та принципівих схем;
- проектуванню шафи керування технологічним процесом. Побудові схем з'єднань та підмукань;
- складанню специфікації на метеріали та обладнання.

**Вимоги щодо знань і вмінь**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати:**

- вимоги до технічних проектів;
- послідовність, об'єм і стадії виконання проектів;
- основні нормативні документи з проектування;
- основні методи розрахунків комплексної електрифікації та електропостачання виробничих процесів;
- проводити технічний і економічний аналіз проектів.

Студент повинен **вміти:**

- виконувати необхідні матеріально-технічні та енергетичні розрахунки виробництва;
- проводити розрахунки і вибір технічних засобів електрифікації і автоматизації виробничих процесів;
- визначати перспективні шляхи реконструкції та розвитку систем електрифікації та електропостачання;
- будувати схеми структурні, функціональні та принципіві електричні;
- проектувати внутрішньосилові електричні мережі.

**3.Програма навчальної дисципліни**

**МОДУЛЬ 1 Загальні питання проектування енергетичних об'єктів АПК**

**Тема 1. Загальні питання проектування.** Вступ. Мета і завдання дисципліни, її місце серед інших навчальних дисциплін, сучасний стан, напрями розвитку. Організація проектування, стадії проектування, склад проекту. Специфіка сільськогосподарського виробництва і її врахування при проектуванні електротехнічної частини проектів.

**Тема 2. Загальні відомості про етапи проектування.** Етапи проектування: технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект. Робочий проект

**Тема 3. Нормативні документи в проектуванні енергетичних об'єктів АПК.** Загальні основи стандартизації. Класифікація нормативних документів. Позначки нормативних документів. Гармонізовані національні стандарти.

**Тема 4. Структурні елементи текстової проектної документації.** Титульний аркуш. Відомість технічного проекту. Основний напис. Позначка конструкторських документів. Вимоги до оформлення літературних джерел.

**Тема 5. Схеми в проектах систем електрифікації .** Види і типи електричних схем. Загальні вимоги. Умововно-графічні позначки. Перелік елементів. Специфікація.

**Тема 6. Основні вимоги до виконання електричних схем.** Умовні графічні позначки загального використання. Основні правила виконання електричних схем.

**Тема 7. Засоби автоматизації та елементи вторинних кіл енергетичних об'єктів АПК.** Вибір технічних засобів автоматизації; вибір елементів вторинних кіл.

**Тема 8. Технічні засоби електрифікації енергетичних об'єктів АПК.** Розрахунок і вибір силових електроприймачів. Електродвигунів. Розрахунок та вибір обладнання для забезпечення мікроклімату, теплопостачання та підігріву води в сільськогосподарських приміщеннях

## **МОДУЛЬ 2 Схемотехнічні рішення**

**Тема 9. Схемотехнічні рішення в проектах енергетичних об'єктів.** Схеми скомбіновані функційні. Схеми електричні принципові. Правила виконання і оформлення схеми електричної принципової.

**Тема 10. Проектування внутрішньоцехової силової мережі .** Вибір і обґрунтування варіанту схеми електричної мережі, визначення електричних навантажень, вибір марок, способу прокладки і розрахунок перерізів проводів і кабелів.

**Тема 11. Апарати керування і захисту.** Розрахунок і вибір апаратів керування і захисту та низьковольтних комплектних пристроїв.

**Тема 12. Проектування шафи керування технологічним процесом. Схема електрична з'єднування та підмикання.** Правила виконання і оформлення схеми електричної з'єднування. Правила виконання і оформлення схеми електричної підмикання.

**Тема 13. Схема електрична силової розподільчої мережі.** Розрахунок силової електричної проводки виробничого приміщення.

**Тема 14. Схема розташування технологічного і електросилового обладнання.** Правила компоновки і розташування технологічного і електросилового обладнання.

**Тема № 15. Електро – та пожежо безпека в електроустановках. Заходи з підвищення рівня електробезпеки. Системи заземлення електроустановок**

#### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		Л	П	Лаб	Інд	с.р.		Л	П	Лаб	Інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовний модуль 1. Загальні питання проектування</b>												
Тема 1. Загальні питання проектування.	4	2	2	-	-	-						
Тема 2 Загальні відомості про етапи проектування.	4	2	2	-	-	-						
Тема 3. Нормативні документи в проектуванні енергетичних об'єктів АПК.	4	2	2	-	-	-						
Тема 4. Структурні елементи текстової проектної документації.	4	2	2	-	-	-						
Тема 5. Схеми в проектах систем електрифікації	8	2	2	-		4						
Тема 6. Основні вимоги до виконання електричних схем.	8	2	2	-		4						
Тема 7 Засоби автоматизації та елементи вторинних кіл енергетичних об'єктів АПК.	8	2	2	-		4						
Тема 8 Технічні засоби електрифікації енергетичних об'єктів АПК.	4	2	2	-								
Разом за змістовим модулем 1	44	16	16	-	-	12						
<b>Модуль 2 Схемотехнічні рішення</b>												
Тема 9. Схемотехнічні рішення в проектах енергетичних об'єктів	16	2	2	-	-	12						
Тема 10. Проектування внутрішньоцехової силової мережі	10	2	2		-	6						
Тема 11. Апарати керування і захисту	6	2	2		-	2						
Тема 12. Проектування шафи керування технологічним процесом. Схема електрична з'єднання та підмикання.	12	2	2		-	8						
Тема 13. Схема електрична силової розподільчої мережі	12	2	2			8						
Тема 14 Схема розташування технологічного і	12	2	2		-	8						

електросилового обладнання.												
<b>Тема 15</b> Електро – та пожежо безпека в електроустановках.	8	2	2		-	4						
Разом за змістовим модулем 2	76	14	14		-	48						
Разом	120	16	16		-	60						

## 5. Перелік тем практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>I семестр</b>		
1	Введення в проектування, нормативні документи, виконання технічного завдання.	2
2	Технологічна частина проекту. Складання структурної і технологічної схеми проекту	2
3	Обґрунтування та вибір технологічного обладнання.	2
4	Характеристика приміщень. Розробка загальних вимог до проекту.	2
5	Розрахунок та вибір силового електрообладнання	2
6	Розробка та опис схем автоматизованого управління технологічним процесом. Схема електрична структурна.	2
7	Розробка схеми електричної принципової.	2
8	Розробка схеми електричної з'єднань.	2
9	Розробка схеми електричної підмукань.	2
10	Вибір апаратури керування та захисту.	2
11	Розрахунок проводки. Узгодження з розчіплювачами обраних автоматичних вимикачів. Специфікація електрообладнання.	2
12	Проектування внутрішньоцехової силової електричної мережі.	2
13	Перевірка обраних автоматів на спрацьовування при струмах однофазного та трифазного короткого замикання.	2
14	Силкові розподільчі пристрої. Специфікація обладнання. План розміщення технологічного та електросилового обладнання.	2
15	Розробка правил з техніки безпеки.	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

## 6. Перелік тем комплексного курсового проекту

Проектування освітлювальної та нагрівальної установки в приміщенні:

1.Цех по ремонту електродвигунів і пуско-захисної апаратури
2.Участкова ветеринарна лікарня
3.Молочний блок для пастеризації молока
4.Фруктосховище
5.Блок підсобно-виробничих приміщень фермерс. господар.

6.Цех по ремонту автотракторного обладнання
7.База по ремонту електроустановок для с.г підприємств.
8.Пташник кліткового утримання на 30 кур несушок
9.Свинарник маточник на 50 свиноматок
10.Картоплексховище
11.Пташник на 6 тисяч кур-несушок
12.Корівник на 200 голів м'ясних порід
13.Бібліотека
14.Їдальня
15.Свинарник на 56 хряків
16.Цех очистки соняшникової олії
17.Молочний блок продуктивністю 3 тони молока
18.Овочесховище
19.Цех первинної обробки молока
20.Телятник
21.Свинарник відгодівельник на 1000 голів
22.Приміщення для доїння корів
23.Цех виробництва вершкового масла
24.Кормоцех
25.Двухрядний корівник
26.Майстерня по технічному ремонту с.г. техніки
27.Цех переробки і зберігання овочів
28.Цех з виробництва фруктових соків
29.Майстерня по ремонту тракторів і автомобілів
30.Цех виробництва молочних продуктів

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Схеми в проектах систем електрифікації.	4
2	Основні вимоги до виконання електричних схем.	4
3	Засоби автоматизації та елементи вторинних кіл енергетичних об'єктів АПК.	4
4	Схемотехнічні рішення в проектах енергетичних об'єктів.	12
5	Проектування внутрішньоцехової силової мережі.	6
6	Апарати керування і захисту.	2
7	Проектування шафи керування технологічним процесом. Схема електрична з'єднання та підмикання.	8
8	Схема електрична силової розподільчої мережі	8
9	Схема розташування технологічного і електросилового обладнання.	8
10	Електро – та пожежобезпека в електроустановках.	4
	<b>Разом</b>	<b>60</b>



## 8. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента за 100- бальною шкалою:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- оцінювання виконання самостійної роботи;
- підсумковий письмовий екзамен

## 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Контрольні питання

### ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

#### 1. Метою проектування енергетичного об'єкту АПК є:

(Оберіть один правильний варіант)

1. Складання та розробка технічної та техніко-економічної документації, яка необхідна для проектування новітніх та удосконалення існуючих об'єктів і систем
2. Розробка комплексу проектних документів, які необхідні для монтажу енергетичного об'єкту АПК
3. Розробка комплексу проектних документів, які необхідні для експлуатації енергетичного об'єкту АПК
4. Оформлення проектних документів, які необхідні для проектування енергетичного об'єкту АПК

#### 2. Як правильно оформлюється підрисунковий напис?

(Оберіть один правильний варіант)

1. Рис. 1.1 - Схема електрична принципова
2. Рисунок 1.1. Схема електрична принципова
3. Рисунок 1.1 - Схема електрична принципова

4. Рис. 1.1. Схема електрична принципова

**3. Як правильно оформлюється назва таблиці?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Табл. 1.1. Технічні характеристики технологічного обладнання
2. Табл. 1.1 - Технічні характеристики технологічного обладнання
3. Таблица 1.1. Технічні характеристики технологічного обладнання
4. Таблица 1.1 - Технічні характеристики технологічного обладнання

**4. Як розташовують формули в тексті?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Посередині сторінки з відступом в один рядок зверху і знизу
2. З абзацу з відступом в один рядок зверху і знизу
3. Посередині сторінки без відступів в один рядок зверху і знизу
4. З абзацу без відступів в один рядок зверху і знизу

**5. Слово «де» при поясненні формули пишеться:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Безпосередньо за формулою в тій ж строці
2. З абзацу в наступній строці
3. Посередині сторінки
4. З правого краю сторінки

**6. Який рекомендований шрифт, розмір і міжстроковий інтервал для пояснювальних записок навчальних робіт?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Arial 14 pt, інтервал 1,5
2. Arial 12 pt, інтервал 1,5
3. Times New Roman 12 pt, інтервал 1
4. Times New Roman 14 pt, інтервал 1,5

**7. Який шрифт повинен використовуватися на креслениках при їх оформленні?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Arial
2. **GOST тип А**
3. Calibri
4. Tahoma

**8. Яка мінімальні берігів сторінки пояснювальної записки без основного напису?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Лівий берег – 20 мм, правий – 10мм, верхній – 10, нижній – 10 мм
2. Лівий берег – 25 мм, правий – 10мм, верхній – 20, нижній – 20 мм
3. Лівий берег – 20 мм, правий – 10мм, верхній – 20, нижній – 20 мм
4. Не регламентується нормативними документами

**9. Які існують стадії проектування конструкторської документації?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Технічний проект
2. Технічна пропозиція
3. Ескізний проект
4. Робочий проект

**10. До якого етапу проектування конструкторської документації відноситься дипломний проект (робота)?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Технічна пропозиція
2. Технічний проект

3. Ескізний проект
4. Технічне завдання

**11. Дайте визначення терміну «Робоча конструкторська документація»**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Конструкторська документація, розроблена на основі вимог робочого технологічного процесу.
2. Конструкторська документація, розроблена на основі технічного завдання, згідно з якою проектують виріб.
3. Конструкторська документація, розроблена на основі технічного завдання чи проектної конструкторської документації, згідно з якою виготовляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують виріб.
4. Конструкторська документація, розроблена на основі вимог робочого технічного процесу

**12. Оберіть варіант, який є вимогою до технологічного процесу**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Швидкість руху стрічки транспортера 1,5 м/с
2. Забезпечити швидкість руху стрічки транспортера не більш 1,5 м/с
3. Діаметр тарілки сепаратора 0,55 м.
4. Забезпечити максимальну концентрацію озону в повітрі не більш 1 мг/м<sup>3</sup>

**13. Яка позначка нормативного документу, що визначає вимоги до оформлення текстових конструкторських документів є правильною?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. ГОСТ ДСТУ 2.105-95
2. ГОСТ 2.105-95
3. ДСТУ ГОСТ 2.105-95
4. ДСТУ Б 2.105-95

**14. Який нормативний документ є чинним на території України?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. ISO 9001:2008
2. ДСТУ ISO 9001:2009
3. Не один з документів не є чинним в Україні
4. Всі документи є чинними в Україні

**15. Який з приведених нормативних документів має найвищу юридичну силу?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Стандарт
2. Галузевий нормативний документ
3. ПУЕ
4. Інструкція

**16. Розкрийте значення нормативного документа з аббревіатурою ДСТУ, яку присвоїли після 2002 року**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Державний стандарт України
2. Національний стандарт України
3. Міжгалузевий стандарт України
4. Гармонізований стандарт України

**17. Який нормативний документ позначається аббревіатурою ДБН?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Державні будівельні норми
2. Національні будівельні норми

3. Галузеві будівельні норми
4. Директивні будівельні норми

**18. Який нормативний документ позначається аббревіатурою НПАОП?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Нормативно-правовий акт з організації підприємств
2. Національний правовий акт організації підприємств
3. Нормативно-правовий акт з охорони праці
4. Нормативно-правовий акт охорони підприємств

**19. Який нормативний документ позначається аббревіатурою РБН?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Регіональний будівельний норматив
2. Регіональні будівельні норми
3. Районовані будівельні норми
4. Розмежувальні будівельні норми

**20. Призначення стандартів системи ЄСКД:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Забезпечення взаємного обміну конструкторською документацією
2. Забезпечення єдиних вимог до розробки всіх текстових документів
3. Забезпечення єдиних вимог до виконання організаційно-розпорядчої документації
4. Забезпечення правильного виконання всіх видів технічних документів

**21. Визначте з наступного переліку гармонізовані національні стандарти**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. ISO 9001:2009
2. ДСТУ ISO 9001:2009
3. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006
4. ГОСТ 2.104-2006

**22. Яким кодом позначається кресленник загального виду?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. ЗВ
2. ВО
3. КЗВ
4. ЧВО

**23. Як називається конструкторський документ позначений кодом ТП?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Відомість технічної пропозиції
2. Відомість технічного проекту
3. Відомість типового проекту
4. Відомість тимчасового проекту

**24. Яким кодом документу позначається схема електрична принципова?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Е2
2. Э2
3. Э3
4. Е3

**25. Яким кодом документу позначається схема функційна автоматизації?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. ФА
2. Ф2

3. АФ
4. Э2

**26. Який конструкторський документ позначається кодом Э4?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Схема електрична з'єднування
2. Схема електрична підмикання
3. Схема електрична принципова
4. Схема електрична загальна



**27. Який конструкторський документ позначається кодом Э7?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Схема електрична розташування
2. Схема електрична загальна
3. Схема електрична функційна
4. Схема енергетична розташування




**28. Як правильно позначається контакт, що розмикає?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. 
2. 
3. Обидва контакти позначені правильно
4. Обидва контакти позначені неправильно

**29. Умовна графічна позначка стабілітрона:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. 
2. 
3. 
4. Всі УГП не відповідають позначці стабілітрона





**30. Позиційна позначка стабілітрона:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. VT
2. VD
3. VS
4. CT

**31. Оберіть правильний варіант зображення замикаючого контакту:**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. 
2. 
3. 
4. 

**32. Яка з літерно-цифрових позначок кнопочного контакту є правильною**




(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. SB

2. SB0
3. SB1
4. SB1.1

**33. Умовна графічна позначка замикаємого контакту з затримкою в часі:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. 
2. 
3. 

4. Всі УГП не відповідають контакту з затримкою часу

**34. Літерна позначка контакту реле частоти обертання**

(Оберіть один правильний варіант)

1. SV
2. SR
3. BV
4. BR

**35. Літерна позначка рубильника**

(Оберіть один правильний варіант)

1. SR
2. QF
3. QS
4. QT

**36. Які розміри УГП асинхронного електродвигуна з к.з. ротором**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Ротор -10 мм, статор – 20 мм
2. Ротор -9 мм, статор – 12 мм
3. Ротор -12 мм, статор – 9 мм
4. Розміри не нормуються

**37. Яка з літерно-цифрових позначок кнопочного контакту є правильною?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. SB1
2. SK1
3. SL1
4. SJ1

**38. Літерна позначка електродвигуна:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. QF
2. M
3. SK
4. EM

**39. Літерна позначка контакту датчика рівня:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. SK
2. SL
3. SA
4. SR

**40. Літерна позначка електромагнітного клапана:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. M
2. YA
3. HL
4. EK

**41. Літерна позначка електронагрівача:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. EK
2. EN
3. NE
4. TEN

**42. Літерна позначка нейтрального провідника:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. N
2. H
3. PEN
4. NP

**43. Якою літерною позначкою позначається сигнальна лампа на схемі електричній принциповій?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. EL
2. HL
3. VL
4. SL

**44. Чи допускається пропорційно зменшувати(збільшувати) умовні графічні позначки відносно стандартних?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. В крайніх випадках
4. В випадках коли потрібно показати реальний розмір електрообладнання

**45. Чи визначає конструктивні особливості електротехнічного пристрою його загальна умовна графічна позначка?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. На розсуд проектувальника
4. Визначає тільки геометричні особливості

**46. Літерна позначка захисного провідника:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. PEN
2. N
3. PE
4. ЗП

**47. В якому порядку заповнюється перелік елементів на схемі електричній принциповій?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Спочатку елементи силового кола, потім елементи кола керування
2. В порядку споживаної потужності електротехнічними елементами

3. В алфавітному порядку позиційних познач електротехнічних елементів
4. Не має значення

**48. Як позначаються ділянки електричних кіл на схемах?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. А, В, С
2. L1, L2, L3
3. або L1, L2, L3 або А, В, С
4. Нормативними документами вимоги не визначаються

**49. Якими літерно-цифровими позначками позначаються виводи сучасних електродвигунів з шістьма виводами?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. C1, C2, C3, C4, C5, C6
2. U1, V1, W1, U2, V2, W2
3. або C1, C2, C3, C4, C5, C6 або U1, V1, W1, U2, V2, W2
4. Нормативними документами вимоги не визначаються

**50. Як називається робоче поле кресленника для запису відомостей про кресленник?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Основний напис
2. Штамп
3. Основний штамп
4. Основна рамка

**51. Чи вказується значення втрат напруги на схемі електричній принциповій освітлювальної мережі**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. На розсуд проектувальника
4. Нормативними документами вимога не визначається

**52. Чи визначають нормативні документи вимоги до певних форм таблиць однолінійних схем живильної розподільчої та освітлювальної мережі**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. На розсуд проектувальника
4. Нормативними документами вимога не визначається

**53. Чи необхідно вказувати в основному написі масштаб на плані розташування технологічного і електросилового обладнання?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. В визначених випадках
4. На розсуд проектувальника

**54. Виберіть з списку елементи, які є засобами автоматизації**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Кнопковий пост
2. Реле часу
3. Світлосигнальна арматура
4. Регулятор
5. Дзвінок



6. Приставка пневматична до магнітного пускача

**55. В якому режимі працює система керування, якщо керування її елементами відбувається без участі людини?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Автоматичному
2. Автоматизованому
3. Ручному
4. Слідкуючому

**56. Які параметри можуть контролювати засоби автоматизації?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Температура
2. Торсіонні магнітні біополі
3. Рівень
4. Швидкість

**57. Оберіть правильні умови вибору здавачів**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. За напругою живлення
2. За видом вихідного сигналу
3. За типом силового робочого органу
4. За інерційністю

**58. Оберіть правильні умови вибору елементів світлової сигналізації**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. За кольором світлофільтру
2. За видом контрольованого середовища
3. За типом вхідного сигналу
4. За ступенем захисту

**59. Оберіть правильні умови вибору реле часу**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. За типом вхідного сигналу
2. За ступенем захисту
3. За уставкою витримки часу
4. За видом робочого середовища

**60. Яких типів бувають давачі температури?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Біметалічні
2. Засновані на зміні опору
3. Поплавкові
4. Термоелектричні

**61. Які вимоги можна віднести до електротехнічних**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Передбачити захист силового електрообладнання від коротких замикань за допомогою автоматичних вимикачів
2. Передбачити наявність засобів пожежогасіння в виробничих приміщеннях
3. Передбачити наявність природного освітлення виробничих приміщень за допомогою оконних проїмів
4. Передбачити наступні режими роботи системи керування: ручний, вимкнено, автоматизований

**62. Якими способами виконуються електричні принципові схеми**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Суміщеним
2. Адресним
3. Рознесеним
4. Ієрархічним

**63. На яку частоту обертання за економічними та енергетичними показниками більш вигідно обирати електродвигун?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. На вищу частоту обертання
2. На нижчу частоту обертання
3. Не має значення
4. Визначається якістю електроенергії що підводиться до електродвигуна

**64. За якими показниками обирається електродвигун?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Частота обертання
2. Напруга
3. Потужність
4. Струм розчіплювача
5. Кількість допоміжних контактів
6. Сила струму

**65. Які серії електродвигунів випускаються електротехнічною промисловістю?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. АИР
2. АОЛ
3. АО2
4. 5А

**66. Чому дорівнює частота обертання магнітного поля АД з позначкою АИР100S4УЗ?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. 3000 об/хв.
2. 1500 об/хв.
3. 1000 об/хв.
4. 750 об/хв.

**67. Частота мережі  $f = 50$  Гц, частота обертання магнітного поля  $n = 1000$  об/хв. Визначити число пар полюсів АД :**

(Оберіть один правильний варіант)

1.  $p = 1$
2.  $p = 2$
3.  $p = 3$
4.  $p = 4$

**68. Чи враховується зниження напруги в мережі при розрахунку моментів електродвигуна?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні

3. Не приймається до уваги
4. Не впливає на результати розрахунку

**69. Чи враховується зниження напруги в мережі при розрахунку потужності електродвигуна?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. Не приймається до уваги
4. Не впливає на результати розрахунку

**70. Оберіть ступені захисту електрообладнання, які використовуються в сільському господарстві:**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. IP00
2. IP06
3. IP20
4. IP88

**71. Категорія розміщення електрообладнання для роботи в сухих неопалювальних приміщеннях позначається цифрою:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

**72. Оберіть мінімально необхідне кліматичне виконання і категорію розташування електродвигуна який експлуатується в вологому приміщенні**

(Оберіть один правильний варіант)

1. У1
2. О2
3. О4
4. У3
5. Т1
6. Т2

**73. Оберіть мінімально необхідне кліматичне виконання і категорію розташування магнітного пускача, який знаходиться в НКП і експлуатується в вологому приміщенні**

(Оберіть один правильний варіант)

1. У1
2. О2
3. О4
4. У3

**74. Які види електричних електричних мереж існують**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Радіальні
2. Магістральні
3. Групові
4. Розподільчі
5. Живильні

**75. У чому полягають переваги радіальних систем електропередач?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Висока надійність

2. Витрати чорного та кольорового металів
3. Складність здійснення релейного захисту
4. Високі капітальні та експлуатаційні витрати

**76. Назвіть переваги магістральних систем електропостачання у порівнянні із радіальними**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Малі капітальні затрати
2. Вища надійність роботи
3. Велика кількість комутаційної апаратури

**77. Який метод розрахунку освітлення є самим неточним?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Метод лінійних ізолюкс
2. Метод коефіцієнту використання світлового потоку
3. Метод питомої потужності
4. Метод трасування променів

**78. Що позначає марка проводу АПВ?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Мідний провід в полівінілхлоридній ізоляції
2. Мідний провід в поліетиленовій ізоляції
2. Алюмінієвий провід в поліетиленовій ізоляції
3. Алюмінієвий провід в полівінілхлоридній ізоляції

**79. Які проводи використовуються для прокладання мереж електропостачання?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Мідні
2. Ніхромові
3. Стальні
4. Алюмінієві

**80. Які вимоги визначають вибір проводів за умовою нагріву?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Струм тривало допустимий проводу(кабелю) не повинен дорівнювати струму розрахунковому
2. Струм тривало допустимий проводу(кабелю) повинен бути меншим за струм розрахунковий
3. Струм тривало допустимий проводу(кабелю) повинен перевищувати чи дорівнювати струму розрахунковому
4. Струм тривало допустимий проводу(кабелю) повинен дорівнювати струму розрахунковому

**81. Що означає селективність дії апаратів захисту?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Надійність.
2. Вибірковість.
3. Безпеку.
4. Швидкодію.

**82. До якого виду кабельно-провідникової продукції відноситься марка ШВВП?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Кабель
2. Провід

3. Шнур
4. ПВХ труба

**83. В чому різниця між проводами для повітряних ліній електропередач марок АС та СИП?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. В наявності у провода марки СИП поліетиленової ізоляції
2. В наявності у провода марки СИП резинової ізоляції
3. В матеріалі струмопровідної жили
4. Не має різниці між конструкцією проводів

**84. Чим відрізняється кабель від проводу?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Матеріалом жили
2. Матеріалом ізоляції
3. Наявністю захисного покрову
4. Наявністю захисту від механічних ушкоджень

**85. Чим відрізняється шнура від проводу?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Наявністю підвійної ізоляції струмоведучих частин
2. Наявністю захисного покрову
3. Наявність жил підвищеної гнучкості
4. Наявністю самоутримного нейтрального провідника

**86. До електропроводки відносяться?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Електричні провода, кабелі, шнури
2. Підтримуючі конструкції (пряжки, скоби, троси, струні та ін.)
3. Захисні конструкції (труби, короба, кабель-канали)
4. Інструмент для монтажу електричних проводів, підтримуючих та захисних конструкцій

**87. Які з наведених способів прокладання електропроводки відносяться до відкритих?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Під штукатуркою
2. В замкнених каналах і порожнечах будівельних конструкцій
3. Безпосередньо по поверхні стін
4. На тросах

**88. Які апарати відносяться до апаратів захисту ?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Запобіжник
2. Магнітний пускач
3. Автоматичний вимикач
4. Теплове струмове реле
5. Контакттор
6. Трансформатор струму

**89. Який розчіплювач входить до конструкції теплового реле?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Електромагнітний
2. Електронний
3. Незалежний
4. Тепловий

**90. Який необхідно використовувати розчіплювач автоматичного вимикача при захисті від коротких замикань?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Електромагнітний
2. Тепловий
3. Незалежний
4. Мінімальної напруги

**91. Чим відрізняється магнітний пускач від контактор?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Можливістю вмикати навантаження з пусковими струмами
2. Можливістю вмикати навантаження тільки з активним опором
3. Великою струму
4. Два терміна тотожні

**92. Що позначає в автоматичному вимикачі модульної конструкції літера в позначці С16?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Код заводу-виготівника
2. Кратність уставки електромагнітного пускача
3. Комутуючу здатність
4. Стійкість до струмів перевантаження

**93. На що впливає виконання магнітного пускача з ступенем захисту IP20 в порівнянні з IP00?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. На надійність магнітного пускача
2. На підвищену захищеність від потрапляння крапель води
3. На безпеку при обслуговуванні магнітного пускача та електрообладнання поряд з ним
4. На можливість опломбування магнітного пускача

**94. Скільки допоміжних контактів у магнітного пускача ПМЛ першої величини?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Один
2. Два
3. Три
4. Чотири

**95. Що позначає літера Д в позначці магнітного пускача ПМЛ 1160ДМО2В?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Виконання за класом комутаційної стійкості
2. Можливість встановлення на DIN-рейку
3. Виконання магнітного пускача першої величини на 16А
4. Нереверсивне чи реверсивне виконання

**96. В якому виконанні необхідно обирати магнітний пускач для комутації електронагрівача на ТЕНах?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Нереверсивний, з тепловим реле
2. Нереверсивний, без теплового реле
3. Реверсивний, з тепловим реле
4. Реверсивний, без теплового реле

**97. На яку напругу повинна бути розрахована котушка магнітного пускача при приєднанні її між двох фаз?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. 220 В
2. 380 В
3. 110 В
4. 36 В

**98. Що позначає літера О в кліматичному виконанні електрообладнання?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Одиничне виконання
2. Загальнокліматичне виконання, тільки на суші
3. Загальнокліматичне виконання, в тому числі й на морі
4. Виконання для районів з великою кількістю опадів

**99. Що позначає перша цифра в позначі ступеня захисту?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Захист від твердих предметів і пилу
2. Захист від потрапляння води вигляді крапель, бризг, струменів води, занурення
3. Захист від впливу вологості зовнішнього середовища
4. Захист від температури зовнішнього середовища

**100. Розкрийте значення аббревіатури НКП**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Низьковольтний комплектний пристрій
2. Низьковольтний комутаційний пристрій
3. Низьковольтний комплектний привід
4. Низьковольтний конденсаторний пристрій

**101. Яка мінімальна ступінь захисту низьковольтного комплектного пристроя повинна бути, якщо він експлуатується в запиленому приміщенні?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. IP00
2. IP20
3. IP54
4. IP65

**102. Що позначає кваліфікувальний символ + в адресній позначі проводу А6(+10:1)?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Познаку пристрою вищого рівня
2. Познаку електричного контакту
3. Конструктивну познаку (номер пристрою на схемі)
4. Функційну групу

**103. Що позначає кваліфікувальний символ = в адресній позначі проводу А6(=X1-QF2:1)?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Познаку пристрою вищого рівня
2. Познаку електричного контакту
3. Конструктивну познаку (номер пристрою на схемі)
4. Функційну групу

**104. Чи обов'язково показувати умовні графічні позначки елементів пристрою на схемі електричній з'єднання?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні

3. Не визначається нормативними документами

**105. Чи обов'язково показувати виводи елементів пристрів на схемі електричній з'єднання?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. Не визначається нормативними документами

**106. Позначка на схемі електричній розташунокку 3NPE~50Гц 220/380В позначає:**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Трьохфазний, чотирьохпровідна (три провода, нейтральний провідник) змінний струм частотою 50 Гц, напругою 220/380 В
2. Трьохфазний, чотирьохпровідна лінія (три проводи фаз, провід, що одночасно об'єднує функцію нейтрального і захисного провідника) змінний струм частотою 50 Гц, напругою 220/380 В.
3. Трьохфазний, пятипровідна лінія (три проводи фаз, нейтральний провідник та захисний провідник) змінний струм частотою 50 Гц, напругою 220/380 В.
4. Трьохфазний, чотирьохпровідна (три провода, захисний провідник) змінний струм частотою 50 Гц, напругою 220/380 В

**107. Чи повинна відрізнятися умовна графічна позначка вимикача на схемі електричній принципівій та схемі електричній розташунокку?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Так
2. Ні
3. Не визначається нормативними документами
4. Допускається однакове зображення на різних типах схем

**108. Дайте визначення терміну прямий дотик.**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Електричний контакт людей або тварин зі струмовідними частинами, що перебувають під напругою, або наближення до них на небезпечну відстань.
2. Електричний контакт людей або тварин з відкритою провідною частиною, яка опинилася під напругою внаслідок пошкодження ізоляції
3. Електричний контакт людей або тварин з відкритою провідною частиною, яка опинилася під напругою внаслідок пошкодження ізоляції
4. Захист від блискавки

**109. Яке призначення нейтрального провідника?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Зрівнювання потенціалів
2. Захист від ураження електричним струмом
3. З'єднання з нейтральною точкою джерела живлення
4. Захист від блискавки



**110. Виберіть правильне визначення системи заземлення ТТ.**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Система, в якій мережа живлення має глухе заземлення однієї точки струмовідних частин джерела живлення та N- і РЕ- провідники об'єднані в одному провіднику в частині мережі починаючи від джерела живлення
2. Система, одна точка струмопровідної частини джерела живлення якої заземлена, а відкриті провідні частини електроустановки приєднані до РЕ- провідника, що з'єднаний з заземлювачем, електрично незалежним від заземлювача, до якого підключена точка струмопровідних частин джерела живлення
3. Система, в якій система живлення ізольована від землі, або заземлена через прилади або(і) установки, що мають великий опір, а відкриті провідні частини електроустановки приєднані до заземлюючого РЕ- провідника
4. Система, в якій мережа живлення має глухе заземлення однієї точки струмовідних частин джерела живлення та N- і РЕ- провідники об'єднані в одному PEN-провіднику по всій мережі

**111. Від чого залежить опір заземлювального пристрою?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Від опору ґрунту
2. Від атмосферного тиску
3. Від відстані між заземлювальними електродами
4. Від вологості повітря

**112. Для чого використовують системи автоматизованого проектування?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Виконання автоматизованого керування об'єктами чи виробами на всіх етапах
2. Виконання автоматизованого проектування об'єктів чи виробів на всіх або окремих етапах
3. Виконання автоматизованого діагностування якості проектування об'єкту чи виробу

**113. Які програмні продукти відносяться до САПР?**

(Оберіть декілька правильних варіантів)

1. Dialux
2. Microsoft Powerpoint
3. AutoCAD
4. Kompas 3D

**114. За якими нормативним документом виконується список літератури?**

(Оберіть один правильний варіант)

1. ГОСТ 7.1:2006
2. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006
3. ISO 7.1:2006
4. ІЕС 7.1:2006

**115. Виберіть правильний варіант оформлення літературного джерела**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Ключев А. С., Глазов Б. В., Ключев А. А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А. С. Ключев, Б. В. Глазов, А. А. Ключев. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
3. Ключев А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А. С. Ключев, Б. В. Глазов, А. А. Ключев. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
4. Ключев А. С. [и др.] Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.

**116. Виберіть правильний варіант оформлення літературного джерела**

(Оберіть один правильний варіант)

1. Проектування систем електропостачання в АПК : навч. посібник / С. О. Єрмолаєв, В. Ф. Яковлев, В. О. Мунтян. – Мелітополь : Люкс, 2009. – 568 с.
2. Проектування систем електропостачання в АПК : навч. посібник / С. О. Єрмолаєв, В. Ф. Яковлев, В. О. Мунтян [та ін.]. – Мелітополь : Люкс, 2009. – 568 с.
3. С. О. Єрмолаєв, В. Ф. Яковлев, В. О. Мунтян [та ін.] Проектування систем електропостачання в АПК : навч. посібник. – Мелітополь : Люкс, 2009. – 568 с.
4. Єрмолаєв С. О., Яковлев В. Ф., Мунтян В. О. [та ін.] Проектування систем електропостачання в АПК : навч. посібник. – Мелітополь : Люкс, 2009. – 568 с.

**117. Виберіть правильний варіант оформлення літературного джерела**

(Оберіть один правильний варіант)

1. <http://www.etal.ua/ru/catalog/part91/group94/good148> : НПО Этал. Пускатели на ток 16А. ПМЛ -1160ДМ.
2. НПО Этал. Пускатели на ток 16А. ПМЛ -1160ДМ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.etal.ua/ru/catalog/part91/group94/good148>. – Назва з екрану.
3. НПО Этал. Пускатели на ток 16А. ПМЛ -1160ДМ : <http://www.etal.ua/ru/catalog/part91/group94/good148>.
4. <http://www.etal.ua/ru/catalog/part91/group94/good148>

## Рекомендована література

### Базова

1. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації / Г. Гвоздецька, М. Ільюк, Н. Лахман, О. Ридван ; ЗАТ "ГІПРОЦИВІЛЬПРОМБУД". – Вид. офіц. – [Чинний від 2009- 24-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 66 с.

2. ДСТУ Б А.2.4-18:2008. Система проектної документації для будівництва. Електроосвітлення території промислових підприємств. Робочі креслення / С. Аметист, В. Деєв, О. Подимов ; ДП «Науково-дослідний та проектний інститут «Донецький ПромбудНДІпроект» . – Вид. офіц. – [Чинний від 2008-27-06]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 8 с.

3. ДСТУ Б А.2.4-19:2008. Система проектної документації для будівництва. зображення умовні графічні електрообладнання та проводок на планах / В. Деєв, І. Косее, О. Подимов ; ДП «Науково-дослідний та проектний інститут «Донецький Промбуд НДІ проект». – Вид. офіц. – [Чинний від 2008-27-06]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 13 с.

4. ДСТУ Б А.2.4-21:2008 Система проектної документації для будівництва. Силове електрообладнання. Робочі креслення / В. Деєв, Т. Іванова, О. Подимов ; ДП «Науково-дослідний та проектний інститут «Донецький ПромбудНДІпроект». – Вид. офіц. – [Чинний від 2008-27-06]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. –19с.

5. ДСТУ Б А.2.4-24:2008 Система проектної документації для будівництва. Внутрішнє електричне освітлення. Робочі креслення / Г.Бабак, М.Бабічев, Н.Галаєва, В.Горченко, В. Рязанова, Л.Удовенко ; ДП УДПІ «Укрміськбудпроект». – Вид. офіц. – [Чинний від 2008-27-06]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. –18с.

6. Проектирование комплексной электрификации. / Под ред. Л.Г. Прищеп. М.: Колос, 1983. -271 с.

7. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие/ А.С.Клюев, Б.В. Глазов и др.; Под ред.. А.С. Клюева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990,-464 с.

8. Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації : навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

9. Проектування систем електрифікації та автоматизації АПК : підручник; І.І. Мартиненко, В. П. Лисенко, Л. П. Тищенко, І. М. Болбот, П. В. Олійник. – К.: НМЦ мін-ва аграрної політики України, 2008. – 330 с.

10.Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Загальні питання проектування / В.Ф. Яковлев, Ю.М. Куценко, С.О. Квітка, Ю.О. Богатирьов ; за загальною редакцією професора В.Ф. Яковлева. – Мелітополь, 2010. – 117 с.

11. Гончар В.Ф. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок: Курсове і дипломне проектування. – К.: Вища шк., 1985 – 191с.
12. Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Агропромиздат, 1990. – 351с.
13. Луковников А.В. Охорона праці. – К.: Вища шк., Головне вид-во, 1981. – 248с.
14. Проектування систем електрифікації та автоматизації сільського господарства / І.І. Мартиненко, В.П. Лисенко, Л.П. Тищенко, В.С. Лукач. – К.: Вища шк., 1999. – 201с.
15. Ревенко І.І. і ін. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / за ред. І.І.Ревенка, – К.: Урожай, 1999. – 192с.
16. Чапний М.В., Шворок С.А., Пастушенко В.С., Автоматизація типових технологічних процесів. К., „УНІВЕРСАЛ” , 2010р
- Лисенко В.П., Кузьменко Б.В., Головінський Б.Л. Оптимальні системи автоматичного управління. Навчальний посібник для внутрівузівського використання. К., НАУ, 2003р

### **Допоміжна**

1. Азбука Компас-Графік [Електронний ресурс] / ТДАТУ, кафедра електрифікованих технологій АПК. – Електрон. текстові дані. – Мелітополь : [б.в.], 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. вимоги : WINDOWS 8/7/XP. – Назва з етикетки диска.
2. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції : навчальний посібник / О.В. Дацишин, О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач ; за ред. О.В. Дацишина. – К. : Мета, 2003. – 288 с.
3. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / О.С. Марченко, О.В. Дацишин, Ю.М. Лавріненко [та ін.] ; за ред. О.С. Марченка. - К. : Урожай, 1995. – 289 с.
4. Правила улаштування електроустановок. – 2-ге вид., переробл., допов.

– Харків : Форт, 2009. – 736 с.

5. Ситников Е.Д. Дипломное проектирование заводов по переработке плодов и овощей 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 228с.

6. Ревякин А.И., Кашолкин Б.И. Электробезопасность и противопожарная защита в электроустановках. М.: Энергия, 1990.-160 с.

7. Організація охорони праці в сільському господарстві: Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. – 368 с.

8. Dialux : учебник [Электронный ресурс]. — Режим доступа :

<http://www.dialux-help.ru/uchebnik/soderhanie.html> - Название с экрана.

9. Азбука КОМПАС-График [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

[http://kompas.ru/source/info\\_materials/kompas\\_v15/Tut\\_2D.pdf](http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_2D.pdf). - Название с экрана.

10. Довідник сільського електрика / В.С. Олійник, В.М. Гайдук, В.Ф. Гончар та ін.; За ред. В.С. Олійника. – К.: Урожай, 1989. – 264с.

11. Карвовский Г.А. Электрооборудование и окружающая среда: Выбор и защита. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 232с.

12. Применение электрической энергии в сельскохозяйственном производстве. Справочник. Под ред. П.Н. Листова. М.: Колос, 1974. – 623с.

13. Проектирование комплексной электрификации / Л.Г. Прищеп, А.П.

Якименко, Л.В. Шаповалов и др.; Под ред. Л.Г. Прищеп. – М.: Колос, 1983. – 271с.

### **КРИТЕРІЇ оцінювання знань студентів**

Кількість балів	Зміст відповіді студента
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Відмінно (90-100 балів)</b>	Глибоке й досконале знання теоретичного і практичного матеріалу всього курсу дисципліни. Вміння аналізувати програмний матеріал, дати йому критичну оцінку і на підставі цього робити самостійні висновки і пропозиції.

<p><b>Добре (75-89 балів)</b></p>	<p>Висвітлення суті теоретичних питань в певній логічній послідовності з послідоючим критичним аналізом основних положень програмного матеріалу, а також вирішення практичного завдання з відповідними висновками і пропозиціями. при цьому виявленні незначні неточності окремих несуттєвих моментів та деякі упущення. А також використано на найкращий варіант вирішення практичного завдання з недостатнім обґрунтуванням.</p>
<p><b>Задовільно (60-74 бали)</b></p>	<p>Поверховість розкриття змісту теоретичного питання. Незначні порушення логіки подання матеріалу у розкритті суті окремих теоретичних положень. Поверхневий аналіз матеріалу без узагальнення, висновків і пропозицій. Вирішене практичне завдання без достатнього його обґрунтування із значними похибками і недостатностями технічного характеру, проте без принципового порушення суті методики розв'язку цього завдання. Використано не найкращі способи рішення завдання.</p>
<p><b>Незадовільно (0-59 балів)</b></p>	<p>Суттєві порушення логічної послідовності подання відповідей на питання. Наявність протиріч в змісті відповідей. Відсутність аналізу поданого матеріалу, змістовних власних висновків і пропозицій. Значна частина практичного завдання не вирішена взагалі, або вирішена принципово не вірно як з формою, так і за змістом. Відсутні змістовні висновки і пропозиції, а також альтернативні варіанти вирішення практичного завдання.</p>