

Міністерство освіти і науки України

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

**ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЇ
ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ**

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*для студентів інженерно-технологічного факультету
галузі знань: 14 - електрична інженерія,
спеціальності: 141 - електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка*

Вінниця 2020 р.

УДК 621.3:63 (075.8)

«Проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання» програма навчальної дисципліни для підготовки магістрів галузі знань: 14 - електрична інженерія, спеціальності: 141 - електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. – Вінниця: ВНАУ, 2020 р. – 10 с.

Укладач:

к. т. н., доцент Ярошенко Л.В.

Рецензенти:

д. т. н., проф., кафедри тракторів, автомобілів та електротехнічних систем
Вінницького національного аграрного університету В. Ф. Анісімов

к. т. н., доц., в. о. зав. каф. електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницького національного технічного університету А. А. Видмиш;

Викладений матеріал базової навчальної програми з дисципліни: “Проектування систем електрифікації, автоматизації і енергопостачання”, куди входять питання теорії, розрахунку, вибору засобів та систем автоматизації технологічних процесів на підприємствах агропромислового комплексу, а також систем автоматичного регулювання та керування роботою сільськогосподарських машин.

Розрахована на студентів інженерно-технологічного факультету галузі знань: 14 - електрична інженерія, спеціальності: 141 - електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Рекомендовано науково-методичною комісією Вінницького національного аграрного університету протокол

№ 4 від 15.10. 2020 року

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

- *Мета вивчення дисципліни:* забезпечити умови формування і розвитку магістрами програмних компетентностей, що дозволять їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.
- Основна мета вивчення навчальної дисципліни “Проектування систем електрифікації, автоматизації та енергопостачання” є формування у майбутніх спеціалістів професійних знань та практичних навиків щодо проектування систем електрифікації, автоматизації і енергопостачання з використанням сучасних технічних засобів автоматики, мікропроцесорної техніки.
- Завдання: у процесі вивчення дисципліни студент повинен опанувати методи розрахунків та вибору електрообладнання, засобів автоматизації, пускозахисної апаратури, різного виду електропроводок, та оволодіти принципами і способами зображення різних схем, що застосовуються в проектах електрифікації та автоматизації, методами матеріально-енергетичних розрахунків, визначення надійності та ефективності використання систем електрифікації та автоматизації.

У результаті вивчення змісту навчальної дисципліни студент повинен:

- знати:

- нормативні документи щодо проектування систем автоматизації сільськогосподарського виробництва;
- методи проектування систем електрифікації, автоматизації та електропостачання сільського господарства;
- методи визначення якості та надійності функціонування систем автоматики.

- уміти:

- користуватися проектною документацією та нормативною - технічною літературою з автоматизації с.г. виробництва;
- перевіряти та оцінювати якість проектної документації по КВП та А;
- проводити теоретичні, експериментальні дослідження та випробування, направлені на підвищення рівня автоматизації;
- кваліфіковано формулювати та вирішувати інженерні задачі щодо проектування систем автоматизації.

На основі цього курсу базується виконання дипломного проектування.

На вивчення дисципліни відводиться 120 годин аудиторних занять, з них лекцій

– 16 год., лабораторних занять 22 – год. самостійна робота студентів 82 год..

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Нормативна	
Змістових блоків – 3	Спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки (курс):	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання:		3-й	3-й
аудиторних – 2,5	Освітній рівень: другий (магістерський)	Лекції	
самостійної роботи студента – 5,5		16 год.	6 год.
заочної форми навчання:		Практичні, семінарські	
аудиторних – 10		22 год.	4 год.
самостійної роботи студента – 110		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		82 год.	110 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 31,7 % ауд./ 68,3 % с.р.с.

для заочної форми навчання – 8,3 % ауд./ 91,7 % с.р.с.

3. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Блок 1. Загальні відомості про проектування систем електрифікації, автоматизації і енергопостачання

Тема 1. Загальні відомості про проектування систем автоматизації та електрифікації, автоматизації і енергопостачання. Вихідні дані для проектування та їх аналізу. Основні нормативні документи з проектування. Стадійність проектування. Автоматизація проектних робіт.

Тема 2. Матеріально-технічні та енергетичні розрахунки виробництва. Визначення розмірів виробничих приміщень; Електропостачання об'єктів сільського господарства; Визначення витрат електроенергії в сільському господарстві: Розрахунки навантаження на освітлення; Розрахунки електроспоживання силових установок; Розрахунки електроспоживання на побутові потреби; Визначення потужності системи опалення; Розрахунки вентиляції сільськогосподарських виробничих приміщень; Розрахунки водопостачання.

Тема 3. Розрахунки і вибір технічних засобів електрифікації. Розрахунок і вибір електроприводів; Розрахунок і вибір освітлювальних та опромінювальних установок; Види і системи освітлення; Світильники; Розрахунок і проектування освітлення; Розрахунок і вибір установок для опромінення рослин за умов захищеного ґрунту; Розрахунок і вибір установок для ультрафіолетового опромінення; Розрахунок і вибір установок інфрачервоного та комбінованого опромінення; Розрахунок та вибір електронагрівників; Розрахунок і вибір установок для нагрівання води; Електричне обігрівання в парниках і теплицях; Електричне обігрівання підлоги; Тепловий та електричний розрахунок електронагрівальних установок; Розрахунки і вибір установок для застосування електротехнологій у сільськогосподарському виробництві;

Тема 4. Розрахунок і вибір засобів автоматизації у сільськогосподарських процесах. Дослідження і розрахунок характеристик об'єктів автоматизації; Методики синтезу та аналізу систем автоматичного керування; Методика уточнення лінійних алгоритмів керування; Основні інженерні методики розрахунку параметрів регуляторів на стадії проектування; Розрахунки і вибір технічних засобів автоматизації; Вибір комплексу технічних засобів лінійних систем автоматичного регулювання; Вибір комплексу технічних засобів позиційних систем автоматичного регулювання; Вибір комплексу технічних засобів імпульсних систем автоматичного керування; Типові комплекти технічних засобів автоматизації.

Блок 2. Основні положення оформлення проектів та розрахунки показників їх ефективності

Тема 5. Розрахунок і вибір проводок та пускозахисної апаратури. Визначення розрахункових навантажень; Розрахунок проводок і способи їх прокладання; Способи виконання проводок; Розрахунок внутрішніх і зовнішніх проводок; Вибір пускозахисної апаратури та розподільних пристроїв; Перевірка захисних апаратів на спрацювання під час короткого замикання; Заходи щодо компенсації реактивної потужності.

Тема 6. Щити і пульти в проектах електрифікації та автоматизації сільського господарства. Класифікація щитів і пультів. Вимоги до розробки їх креслень. Комплектування щитів і пультів апаратурою керування та захисту. Вимоги до щитових приміщень. Розробка мнемосхем.

Тема 7. Основні положення оформлення пояснювальної записки та графічної частини в проектах електрифікації та автоматизації сільського господарства. Оформлення пояснювальної записки. Оформлення схем. Структурні схеми. Функціональні схеми автоматизації. Принципові електричні схеми. Схеми з'єднань. Схеми підключень. Плани виробничих приміщень з нанесенням схем електрообладнання і проводок.

Тема 8. Розрахунки показників ефективності систем електрифікації та автоматизації. Розрахунок надійності систем електрифікації та автоматизації. Розрахунок стійкості та якості систем автоматичного керування. Економічне обґрунтування проектів електрифікації та автоматизації.

4. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Блок 1. Загальні відомості про проектування систем електрифікації, автоматизації і енергопостачання

1. Загальні відомості про проектування систем автоматизації та електрифікації, автоматизації і енергопостачання.
2. Матеріально-технічні та енергетичні розрахунки виробництва
3. Розрахунки і вибір технічних засобів електрифікації
4. Розрахунок і вибір засобів автоматизації у сільськогосподарських процесах

Блок 2. Основні положення оформлення проектів та розрахунки показників їх ефективності

5. Розрахунок і вибір проводок та пускозахисної апаратури
6. Щити і пульти в проектах електрифікації та автоматизації сільського господарства.
7. Оформлення пояснювальної записки та графічної частини в проектах електрифікації та автоматизації сільського господарства
8. Розрахунки показників ефективності систем електрифікації та автоматизації

5. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

1. Матеріально-технічні та енергетичні розрахунки виробництва
2. Основні вимоги до виконання електричних схем
3. Схемо-технічні рішення кіл керування принципів схем
4. Розрахунок та вибір електронагрівників
5. Розрахунки і вибір засобів електрифікації
6. Розрахунки і вибір засобів автоматизації в сільськогосподарських процесах
7. Розрахунок та вибір провідок і пускозахисної апаратури
8. Щити і пульти в енергетичних об'єктах
9. Визначення витрат електроенергії в енергетичних об'єктах агропромислового комплексу
10. Обґрунтування, вибір та перевірочний розрахунок силових електроприймачів
11. Обґрунтування, розрахунок та вибір внутрішніх електричних мереж
12. Розрахунок стійкості та якості систем автоматичного керування

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

(графічні роботи, розрахунково-графічні роботи, виготовлення моделей, наглядних посібників, розробка комп'ютерних програм, реферати)

Теми рефератів:

1. Нормативні документи в проектуванні систем електрифікації об'єктів сільського господарства.
2. Визначення вихідних даних до проекту енергетичних об'єктів.
3. Новітні елементи систем автоматизації виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві.
4. Економічні проблеми використання систем автоматизації виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
5. Проблеми автоматизації нових виробничих процесів у галузях сільськогосподарського виробництва.
6. Використання та розробка систем автоматизованого електроприводу у галузях сільськогосподарського виробництва.
7. Розрахунок елементів та схем автоматизованого електроприводу у галузях сільськогосподарського виробництва.
8. Нормативно-законодавче та правове забезпечення автоматизації виробничих процесів та використання електроенергії у галузях сільськогосподарського виробництва.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Олійник В.С., Гайдук В.М., Гончар В.Ф. та ін. Довідник сільського електрика /За ред. В. С. Олійника. – 3-тє вид., перероб. і допов. – К.: Урожай, 1989. –264 с.

2. Марченко О.С. Довідник по монтажу і налагодженню електрообладнання в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1994. – 240 с.
3. Марченко О.С., Дацішин О.В., Лавріненко Ю.М. та ін. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві /За ред. О.С. Марченка . – К.: Урожай, 1995. – 416 с.
4. Мартиненко І.І., Лисенко В.П., Тищенко Л.П., Лукач В.С. Проектування систем електрифікації та автоматизації сільського господарства. Підручник. – К: Вища школа, 1999. – 201 с.

Допоміжна

1. Бесекерский В.А. Микропроцессорные системы автоматического управления. – Л.: Машиностроение, 1988. – 365 с.
2. Бойко М.Ц., Стеклов В.К. Системы автоматического управления на базе микро-ЭВМ. – К.: Техника, 1989. – 182 с.
3. Волобринский С.Д., Каялов Г.М., Клейн П.К, Мешель Б.С. Электрические нагрузки промышленных предприятий. – Л.: Энергия, 1971. – 164 с.
4. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. – М.: Машиностроение, 1978. – 736 с.
5. Инструкция по системному расчету компенсации реактивной мощности в электрических сетях. – М.: Союзэнерго, 1981. – 27 с.
6. 7. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. – М.: Агропромиздат, 1991. – 238 с
7. Макаров И.М., Менский Б.М. Линейные автоматические системы. – М.: Машиностроение, 1982. – 504 с.
8. Мартыненко И.И., Лысенко В.Ф. Проектирование систем автоматики. – М.: Агропромиздат, 1991. – 242 с.
9. Мартыненко И.И., Тищенко Л.П. Курсовое и дипломное проектирование по комплексной электрификации и автоматизации. – М.: Колос, 1978. – 123 с.
10. Поярков К.М. Практикум по проектированию комплексной электрификации. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
11. Проектирование комплексной электрификации /Под ред. Л.Г. Прищепы. – М.: Колос, 1983. – 271 с.
12. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 296 с.
13. Руководящие материалы по проектированию электроснабжения сельского хозяйства. ВГПИ и НИИ “Сельэнергопроект”. – М., 1981. – 106 с.
14. Трегуб ВТ., Ладанюк АЛ. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации пищевых производств. – М.: Лег. и пищ. пром., 1980. – 350 с.
15. Басов А.М., Быков В.Г., Лаптев А.В., Файн В.Б. Электротехнология I. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Тестові завдання з проектування систем електрифікації, автоматизації і енергопостачання (внутрішній сайт ВНАУ)
2. Методичні розробки (внутрішній сайт ВНАУ).

Навчальне видання

Ярошенко Леонід Вікторович

*ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЇ І
ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ*

Програма вибіркової навчальної дисципліни для підготовки студентів ОКР
«Магістр» 14 - електрична інженерія, спеціальності: 141 - електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка

Коректор

Підписано до друку

Умовн. друк. арк. 1,2 Формат А5 (148,5 x 210 мм).

Наклад 200 прим.

Зам. №

Редакційно-видавничий відділ
Вінницького національного аграрного університету
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна