

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ

«Затверджую»
Завідувач кафедри
(Чепижий А.В.)
« » 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АПК

Спеціальність: 141 *«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

Освітня програма: *«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

Факультет: *Інженерно-технологічний*

2020-2021 навчальний рік

Робоча програма з *Основи проектування енергетичних об'єктів АПК* для студентів за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробники:

к. т. н., професор Яковлев В.Ф.  (_____)
прізвище, ініціали підпис

ст. викладач Рясна О.В.  (_____)
прізвище, ініціали підпис

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Енергетика та електротехнічні системи.

Протокол від " 8 " червня 2020 року № 20

Завідувач кафедри  (Чепіжний А.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (А.В. Чепіжний)

Декан факультету  (М.Я. Довжик)
на якому викладається дисципліна

Декан факультету  (М.Я. Довжик)
до якого відноситься кафедра

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  (Г. Баранек)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 07.07. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Яковлев В.Ф., Рясна О.В., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	денна форма навчання
Кількість кредитів – 4/4	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» (шифр і назва) Напрямок підготовки: (шифр і назва)	Нормативна (або за вибором)	
Модулів – 2			
Змістових модулів: 2		Рік підготовки: 2020-2021-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (шифр і назва)	Курс	
		2 (с.т.)	4
Загальна кількість годин – 120/120		Семестр	
		3 (о)	7 (о)
іжневих годин: аудиторних – 2,6/2,6 самостійної роботи студента – 4,1/4,1	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		16 год.	16 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		30 год.	30 год.
		Самостійна робота	
		74 год.	74 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю:	
		екзамен/екзамен	

Примітка.

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

Max – 38% / 62% (46/74)

Min – 38% / 62% (46/74)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни полягає у систематизації і узагальненні знань студентів в області електрифікації сільського господарства і навчанні студентів проектуванню енергетичних об'єктів реальних сільськогосподарських підприємств.

Навчальна дисципліна повинна забезпечити майбутніх фахівців знаннями основних етапів проектування енергетичних об'єктів і розробки енергетичних установок сільськогосподарських об'єктів з урахуванням вимог чинних нормативних документів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- методи, засоби і технологію аналізу стану електрифікації і автоматизації технологічних процесів енергетичних об'єктів і установок;
- основні нормативні документи, що регламентують етапи проектування енергетичних об'єктів, склад проектної документації;
- методiku та засоби проектування різних систем енергофікації технологічних процесів на підприємствах АПК;
- методи вибору технологічного і силового обладнання енергетичних об'єктів;
- методiku складання різних видів та типів схем проектів енергофікації об'єктів АПК;

Вміти:

- здійснювати збір вихідних матеріалів до проекту енергофікації, аналізувати отримані матеріали та стан об'єкту проектування в цілому і робити необхідні висновки;
- вибирати і користуватися нормативною і конструкторською документацією, яка необхідна для проектування заданого енергетичного об'єкту;
- визначати та керуватися основними технічними напрямками у проектуванні енергетичних об'єктів АПК, з урахуванням перспектив розвитку науки та техніки;
- здійснювати проектування енергетичних об'єктів і установок від етапу постановки завдання (задачі) до розробки і реалізації проектної документації енергетичного об'єкту чи установки.

3. Програма навчальної дисципліни

Затверджено Вченою радою СНАУ, протокол №8 від «1» березня 2018 р.

Модуль 1. Загальні питання проектування енергетичних об'єктів АПК

Змістовий модуль 1. Загальні питання проектування енергетичних об'єктів АПК

Тема 1. Зміст процесу проектування систем енергозабезпечення АПК. Визначення процесу проектування. Складові процесу проектування. Задачі процесу проектування. Взаємні зв'язки в процесі проектування. Вимоги до об'єкту проектування. Складові якості проектних робіт. Помилки при

проектуванні. Технологічний, нормалізований та метрологічний контроль проектної документації. Погодженість в роботі проєктувальників, технологів та інших спеціалістів при проектуванні. Авторський нагляд в процесі проектування і реалізації проекту. Прогнозування технічних рішень та планування при проектуванні.

Тема 2. Наукова організація праці при проектуванні. Основні принципи наукової організації праці проєктувальника. Визначення трудомісткості проектних робіт. Професійні здібності проєктувальника. Винахідницька та раціоналізаторська робота. Кваліфікаційні вимоги та атестація проєктувальників. Система автоматизованого проектування.

Тема 3. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування. Правила виконання принципових схем. Правила виконання схем з'єднань та прислудування.

Тема 4. Загальні положення по розробці схем автоматизації. Загальні вимоги до схем автоматизації. Визначення параметрів, які підлягають контролю, регулюванню і сигналізації. Визначення функціональних структур АСК. Вибір функціональних елементів. Компонівка функціональних блоків.

Модуль 2. Методика проектування енергетичних об'єктів.

Змістовий модуль 2. Методика проектування енергетичних об'єктів.

Тема 5. Основні принципи проектування систем. Необхідність загальних принципів побудови систем. Вимоги до систем і принципи їх побудови. Основні відомості про споживачів електричної енергії у сільськогосподарському виробництві. Структура споживачів.

Тема 6. Розрахунок та вибір силового електрообладнання. Вибір силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання. Перевірочний розрахунок потужності електрообладнання для стандартного технологічного обладнання з урахуванням режиму роботи по прийнятій технології.

Тема 7. Проектування внутрішніх цехових мереж. Загальні вимоги. Визначення розрахункових навантажень та вибір марки і перерізу проводів радіальних мереж. Визначення розрахункових навантажень та вибір марки і перерізу проводів магістральних мереж. Визначення розрахункових навантажень та вибір марки і перерізу проводів вводу.

Тема 8. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Загальні положення. Оцінка стану та рівня автоматизації на підприємстві. Обґрунтування шляхів автоматизації технологічних процесів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Загальні питання проектування енергетичних об'єктів АПК						
Змістовий модуль 1. Загальні питання проектування енергетичних об'єктів АПК						
Тема 1. Зміст процесу проектування систем енергозабезпечення АПК.		2		4		9

Тема 2. Наукова організація праці при проектуванні.		2		4		9
Тема 3. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування.		2		4		9
Тема 4. Загальні положення по розробці схем автоматизації.		2		4		9
Разом за змістовим модулем 1	56	8		12		36
Модуль 2. Методика проектування енергетичних об'єктів.						
Змістовий модуль 2. Методика проектування енергетичних об'єктів.						
Тема 5. Основні принципи проектування систем.		2		4		9
Тема 6. Розрахунок та вибір силового електрообладнання.		2		4		9
Тема 7. Проектування внутрішніх цехових мереж.		2		4		10
Тема 8. Проектування систем автоматизації технологічних процесів.		2		2		10
Разом за змістовим модулем 2	64	8		18		38
Усього годин	120	16		30		74
ІНДЗ						
Усього годин	120	16		30		74

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Зміст процесу проектування систем енергозабезпечення АПК. 1. Визначення процесу проектування. 2. Складові процесу проектування. 3. Задачі процесу проектування. 4. Взаємні зв'язки в процесі проектування. 5. Вимоги до об'єкту проектування. 6. Складові якості проектних робіт. 7. Помилки при проектуванні. 8. Технологічний, нормалізований та метрологічний контроль проектної документації. 9. Погодженість в роботі проектувальників, технологів та інших спеціалістів при проектуванні. 10. Авторський нагляд в процесі проектування і реалізації проекту. 11. Прогнозування технічних рішень та планування при проектуванні.	2
2	Тема 2. Наукова організація праці при проектуванні. 1. Основні принципи наукової організації праці проектувальника 2. Визначення трудомісткості проектних робіт 3. Професійні здібності проектувальника 4. Винахідницька та раціоналізаторська робота 5. Кваліфікаційні вимоги та атестація проектувальників 6. Система автоматизованого проектування	2
3	Тема 3. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування. 1. Правила виконання принципових схем. 2. Правила виконання схем з'єднань та приспонування.	2

4	Тема . Загальні положення по розробці схем автоматизації. 1. Загальні вимоги до схем автоматизації. 2. Визначення параметрів, які контролюються, утулюються і їх сигналізація. 3. Визначення функціональних структур АСУ. 4. Вибір функціональних елементів. 5. Компонування функціональних блоків.	2
5	Тема 5. Розрахунок та вибір силового електрообладнання. 1. Вибір силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання 2. Перевірочний розрахунок потужності електрообладнання для стандартного технологічного обладнання з урахуванням режиму роботи по прийнятій технології	2
6	Тема 6. Розрахунок та вибір силового електрообладнання 1. Вибір силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання. 2. Перевірочний розрахунок потужності електрообладнання для стандартного технологічного обладнання з урахуванням режиму роботи по прийнятій технології.	2
7	Тема 7. Проектування внутрішніх цехових мереж. 1. Загальні вимоги. 2. Визначення розрахункових навантажень та вибір марки і перерізу проводів радіальних мереж. 3. Визначення розрахункових навантажень та вибір марки і перерізу проводів магістральних мереж. 4. Визначення розрахункових навантажень та вибір марки і перерізу проводів вводу.	2
8	Тема 8. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. 1. Загальні положення. 2. Оцінка стану та рівня автоматизації на підприємстві. 3. Обґрунтування шляхів автоматизації технологічних процесів.	2
	Разом	16

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1: Вивчення роботи систем автоматизованого проектування.	4
2	Тема 1: Вивчення роботи систем автоматизованого проектування.	4
3	Тема 2: Аналіз існуючих технологій в агровиробництві та розробка технічного завдання на проектування.	4
4	Тема 2: Аналіз існуючих технологій в агровиробництві та розробка технічного завдання на проектування.	2
5	Тема 3: Характеристика виробничих приміщень і визначення умов експлуатації енергообладнання.	2
6	Тема 3: Характеристика виробничих приміщень і визначення умов експлуатації енергообладнання.	2
7	Тема 4: Розрахунок і вибір силового енергообладнання.	2
8	Тема 4: Розрахунок і вибір силового енергообладнання.	2
9	Тема 5: Розробка та описання схем автоматичного керування технологічним процесом.	2
10	Тема 5: Розробка та описання схем автоматичного керування	2

	технологічним процесом.	
11	Тема 6: Проектування внутрішньої цехової електричної мережі.	2
12	Тема 6: Проектування внутрішньої цехової електричної мережі.	2
	Разом	30

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Зміст процесу проектування систем енергозабезпечення АПК.	6
2	Тема 2. Наукова організація праці при проектуванні.	6
3	Тема 3. Дослідження рівня проектної технології виробничих процесів при проектуванні.	6
4	Тема 4. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування.	6
5	Тема 5. Загальні положення по розробці схем автоматизації.	6
6	Тема 7. Проектування заходів по енергозбереженню та енергоефективності при розробці систем.	6
7	Тема 8. Основні принципи проектування систем.	6
8	Тема 9. Розрахунок та вибір силового електрообладнання.	6
9	Тема 10. Проектування внутрішніх цехових мереж.	6
10	Тема 11. Вибір комутаційної та захисної апаратури.	6
11	Тема 12. Проектування систем автоматизації технологічних процесів.	7
12	Тема 13. Проектування систем електропостачання об'єктів АПК.	7
	Разом	74

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні:* розповідь, лекція, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.3. *Практичні:* лабораторний метод, практична робота

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод*

2.4. *Дедуктивний метод*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Дослідницький*

3.2. *Репродуктивний*

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, групові дослідження використання опорних конспектів лекцій

5. **Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;
- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

При формі контролю «іспит»

Поточне тестування та самостійна робота			СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест-екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 - 20 балів	Змістовий модуль 2 -20 балів						
T1-4	T5-8		15	55 (40+15)	15	30	100
20	20						

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	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Проектування систем електрифікації та автоматизації АПК: підручник/ І.І. Мартиненко В.П., В.П. Лисенко, Л.П. Тищенко, І.М. Болбот, П.В. Олійник .- К.:НМЦ Мін-ва аграрної політики України, 2008. -330 с.
2. Никифорова Л.Е. Нормативна документація з проектування систем електрифікації та енергопостачання сільського господарства: навчальний посібник/ Л.Е. Никифорова, Ю.О. Богатирьов.- М.: Люкс, 2010. – 180 с.
3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие/ А.С. Клюев, Б.В. Глазов, А.А. Клюев; под ред. А.С. Клюева – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 464 с.
4. Дідур В.А. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві/ Дідур В.А., Струєв М.І.; - К.: Аграрна освіта, 2008. – 233 с.
5. Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2000. -351 с.
6. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем/[Драганов Б.Х., Іщенко В.В. Шеліманова О.В.]; за ред. Б.Х. Драганова.- К.: - Аграрна освіта, 2009. – 230с.
7. Богомолів О. В. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств / О. В. Богомолів, П. В. Гурський, В. П. Богомолів. - Х. : Еспада, 2005. – 432 с.
8. Довідник сільського електрика / В. С. Олійник, В. М. Гайдук, В.Ф. Гончар та ін.; За ред. В.С. Олійника. – 3-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 2009.
9. 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.
10. 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, 2005. – 289 с.
11. Справочник по теплоснабженню сільського хазяйства/[Герасимович Л.с., Цубанов А.Г., Драганов Б.Х.];- Минск: Ураджай, 2003. – 368с.

Додаткова

1. http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/economics_energy.pdf - Федішин Б.П. Економіка енергетики Навчальний посібник Тернопіль, 2003
2. <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2005/demin.pdf> - О.Б. Демин, Т.Ф. Ельчишева Проектирование агропромышленных комплексов
3. http://tgv.khstu.ru/downloads/kniga_tth_uchebnik_Amerhanov_2006.pdf - Р.А. Амерханов, Б.Х. Драганов. Проектирование систем теплоснабжения сільського господарства: Учебник для студентов вузов по агро-инженерным специальностям. Под ред. д.т.н, проф. Б.Х. Драганова. - Краснодар, 2001. 200с.
4. <http://dwg.ru/dnl/5789> - + 49 Книги по електротехніке, електроніке, електроснабженню і т.п.

5. <http://www.diagram.com.ua/library/energ-energetika/energ-energetika.php?row=33>
- справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Электроснабжение. Федоров А.А. (ред), 1986 .
6. http://www.ph4s.ru/book_elektroteh_zad.html - Электротехника задачи
7. http://javalibre.com.ua/paper_books/book/455171 - Электротехника. Электроснабжение, электротехнология и электрооборудование строит.
8. <http://www.ebdb.ru/Category.aspx?p=6&catId=1140583> - Каталог книг по электротехнике
9. <http://www.ekomissionka.dn.ua/ru-i-offer-i-id-i-156307-i-knigi-po-elektrotehnikе-elektrooborudovaniju-i-elektrosnabzheniju.html> - Книги по электротехнике, электрооборудованию и электроснабжению - Техническая литература
10. <http://goraknig.org/apparatura/?kniga=MTIINDM0NQ> - Электрические сети энергетических систем