

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ

«Затверджую»

Звідувач кафедри

(Чепижний А.В.)

«» _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АПК (З.Ф.)

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет: Інженерно-технологічний

2020-2021 навчальний рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		заочна форма навчання	заочна 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	
		5	3 с.т.
Загальна кількість годин – 120/120		Семестр	
		9 (о)	5 (о)
Тижневих годин: аудиторних – самостійної роботи студента ~	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		10 год.	12 год.
		Практичні, семінарські	
		10 год.	12 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		100 год.	96 год.
Індивідуальні завдання: -			
Вид контролю: іспит/іспит			

Примітка.

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

Min – 13% / 87% (16/96)

Min – 20% / 80% (24/104))

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни полягає у систематизації і узагальненні знань студентів в області електрифікації сільського господарства і навчання 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;
- методику та засоби проектування різних систем енергофікації технологічних процесів на підприємствах АПК;
- методи вибору технологічного і силового обладнання енергетичних об'єктів;
- методику 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 I. 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 проектувальників, 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 проектувальника. Визначення трудомісткості проектних робіт. Професійні здібності проектувальника. Винахідницька та раціоналізаторська робота. Кваліфікаційні вимоги та атестація проектувальників. Система автоматизованого проектування.

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

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. Компоновка 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											
	заочна форма (5)						заочна форма (3 с.т.)					
	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
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		2		11		2		4		13

Тема 2. Наукова організація праці при проектуванні.		2	2	11	2	2	13
Тема 3. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування.		2	2	11	2	2	13
Тема 4. Загальні положення по розробці схем автоматизації.		2	2	11	2	2	13
Разом за змістовим модулем 1	58	8	8	44	8	10	52
Модуль 2. Методика проектування енергетичних об'єктів.							
Змістовий модуль 2. Методика проектування енергетичних об'єктів.							
Тема 5. Основні принципи проектування систем.				14	2	1	13
Тема 6. Розрахунок та вибір силового електрообладнання.		2	2	14	2	1	13
Тема 7. Проектування внутрішніх цехових мереж.				14			13
Тема 8. Проектування систем автоматизації технологічних процесів.				14			13
Разом за змістовим модулем 2	47	2	2	56	4	2	52
Усього годин	120	10	10	100	12	12	104
ПНДЗ							
Усього годин	120	10	10	100	120	12	104

5. Темі та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість годин
		5	3 с.т.
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

2	<p>Тема 2. Наукова організація праці при проектуванні.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	2
3	<p>Тема 3. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила виконання принципових схем. 2. Правила виконання схем з'єднань та приєднування. 	2	2
4	<p>Тема 4. Загальні положення по розробці схем автоматизації.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні вимоги до схем автоматизації. 2. Визначення параметрів, які контролюються, утворюються і їх сигналізація. 3. Визначення функціональних структур АСУ. 4. Вибір функціональних елементів. 5. Компонування функціональних блоків. 	2	2
5	<p>Тема 5. Розрахунок та вибір силового електрообладнання.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Тема 6. Розрахунок та вибір силового електрообладнання</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	2
7	<p>Тема 7. Проектування внутрішніх цехових мереж.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 		
8	<p>Тема 8. Проектування систем автоматизації технологічних процесів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні положення. 2. Оцінка стану та рівня автоматизації на підприємстві. 3. Обґрунтування шляхів автоматизації технологічних процесів. 		
	Разом	10	12

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість годин
		заочна 5	заочна 3 с.т.
1	Тема 1: Аналіз існуючих технологій в агровиробництві та розробка технічного завдання на проектування.	3	4
2	Тема 2: Розрахунок і вибір силового енергообладнання.	3	4
3	Тема 3: Розробка та описання схем автоматичного керування технологічним процесом.	4	4
	Разом	10	12

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість годин
		5	3 с.т.
1	Тема 1. Зміст процесу проектування систем енергозабезпечення АПК.	11	13
2	Тема 2. Наукова організація праці при проектуванні.	11	13
3	Тема 3. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування.	11	13
4	Тема 4. Загальні положення по розробці схем автоматизації.	11	13
5	Тема 5. Основні принципи проектування систем.	14	13
6	Тема 6. Розрахунок та вибір силового електрообладнання.	14	13
7	Тема 7. Проектування внутрішніх цехових мереж.	14	13
8	Тема 8. Проектування систем автоматизації технологічних процесів.	14	13
	Разом	100	104

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			Разом за модулі та ЄКТС	Підсумковий тест-екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 - 20 балів	Змістовий модуль 2 -20 балів	ЄКТС			
T1-4	T5-8	30	55 (40+15)	30	100
20	20				

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	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, тепlopостачання 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 плодовоовочевої 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. Ельчищева 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 хазяйства: 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 электротехнике, электронике, электроснабжению и 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-elektrotehnike-elektrooborudovaniju-i-elektrosnabzheniju.html> - Книги по электротехнике, электрооборудованию и электроснабжению - Техническая литература
10. <http://goraknig.org/apparatura/?kniga=MTIINDM0NQ> - Электрические сети энергетических систем