

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ОК 20. ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ
ОБ'ЄКТІВ АПК**

Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2021

Розробник: Савойський О. Ю., ст. викладач кафедри енергетики та ЕТС

(підпис)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 24.06.2021 року № 21	
	Завідувач кафедри <i>(підпис)</i>	Чепіжний А.В. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Чепіжний А.В.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма Довжик М.Я.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: Лобода В. Б.
(підпис) (ПІБ)

Кравченко В. О.
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації Бараненко Г.Д.
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.08. 2021 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Основи проектування енергетичних об'єктів АПК							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»							
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	-							
6.	Рівень НРК	6							
7.	Семестр та тривалість вивчення	7 семестр, тривалість 15 тижнів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	4							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні / семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.		
		16	2	-	-	30	-	74	118
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Савойський Олександр Юрійович							
11.1	Контактна інформація	ст. викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; тел./Viber (097) 655-37-78; e-mail: o.savoiskyi@i.ua							
12.	Загальний опис освітнього компонента	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.							
13.	Мета освітнього компонента	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.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на дисциплінах ОК 13 «Теоретичні основи електротехніки», ОК 13 "Теоретичні основи автоматизи", ОК 14 «Монтаж електрообладнання та систем керування», ОК 17 «Контрольно-вимірвальні прилади з основами метрології», ОК 18 «Основи електропостачання» 2. Освітній компонент є основою для дисципліни ОК 24 «Електротехнології та електроосвітлення», ОК 28 «Переддипломна практика», ОК 29 «Кваліфікаційна (фахова) атестація»							
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної діяльності. У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (спісування, плагіат,							

		фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://edn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2090

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)								Як оцінюється РНД
	01	05	06	09	12	17	19	23	
ДРН 1. Здійснювати збір вихідних матеріалів до проекту енергофікації, аналізувати отримані матеріали та стан об'єкту проектування в цілому і робити необхідні висновки;	x	x		x	x				Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит
ДРН 2. Вибирати і користуватися нормативною і конструкторською документацією, яка необхідна для проектування заданого енергетичного об'єкту;	x				x	x			Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит
ДРН 3. Визначати та керуватися основними технічними напрямками у проектуванні енергетичних об'єктів АПК з урахуванням перспектив розвитку науки та техніки;					x	x	x	x	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит
ДРН 4. Здійснювати проектування енергетичних об'єктів і установок від етапу постановки завдання (задачі) до розробки і реалізації проектної документації енергетичного об'єкту чи установки.				x	x	x	x	x	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит
ДРН 5. Виконувати і оформляти схеми електричні принципи, з'єднання та підключень, розташування електросилового обладнання з використанням сучасного програмного забезпечення (САПР)			x		x	x	x	x	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лек		Лаб з		Денна		
Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.		
Тема 1. Зміст процесу проектування систем енергозабезпечення АПК. 1. Визначення процесу проектування. 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.	2	2	2	-	9	13	[1,2,8,10,15,16]
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	-	2	-	11	15	[2,3]
Тема 3. Принципи виконання схем енергетичних систем об'єктів проектування. 1. Види та типи схем 2. Правила виконання структурних та функціональних схем 3. Правила виконання принципів схем. 4. Правила виконання схем з'єднань та приєднування. 5. Правила виконання схем розташування	2	-	6	-	9	15	[2,3,7]
Тема 4. Загальні положення по розробці схем автоматизації. 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	-	4	-	9	15	[2,10,16,18]
Тема 5. Проектування систем електропостачання об'єктів АПК. 1. Загальні відомості. 2. Аналіз взаємозв'язків між споживачами існуючої і проектованої систем електропостачання. 3. Розробка структур систем електропостачання. 4. Вибір конфігурації електричних мереж. 5. Заходи по підвищенню надійності систем електропостачання	2	-	4	-	9	15	[4,8,9,17,18]
Тема 6. Розрахунок та вибір силового електрообладнання. 1. Вибір силового електрообладнання для стандартного технологічного обладнання	2	-	4	-	9	15	[2,3,4,8,9,11,12,13]

2. Перевірочний розрахунок потужності електрообладнання для стандартного технологічного обладнання з урахуванням режиму роботи по прийнятій технології							
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	-	4	-	9	15	[4,8,9,17,18]
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	-	4	-	9	15	[2,3,4,8,9,11,12,13]
Всього	16	2	30	-	74	118	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть годин
1	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	9/2	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	14/23
2	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	9/0	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15/23
3	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з	9/0	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15/23

	використанням учбових і контролюючих тестів.			
4	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	9/0	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15/23
5	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	10/0	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15/26

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено (денна форма навчання)

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Модульний контроль 1	20/20%	8-й тиждень
2	Проміжна комп'ютерна атестація	15/15%	9-й тиждень
3	Виконання і захист самостійної роботи	15/15%	13-й тиждень
4	Модульний контроль 2	20/20%	15-й тиждень
5	Письмовий екзамен	30/30%	

Для оцінювання очікуваних результатів навчання (заочна форма навчання) передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Модульний контроль (модуль 1) – тест множинного вибору	20/20%	до 7 тижня
2.	Модульний контроль (модуль 2) – тест множинного вибору	20/20%	7-15 тижні
3.	Перевірка самостійної роботи студентів – тест множинного вибору	30/30%	15
4.	Екзамен (тест множинного вибору)	30/30%	

5.2.2. Критерії оцінювання (денна форма навчання)

Компонент ¹	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ²
Модульний контроль 1	<10 балів	11-15 балів	16-18 балів	19-20 балів
	Вірних відповідей 10 та менш із 20	Вірних відповідей 11-15 із 20	Вірних відповідей 16-18 із 20	Вірних відповідей 19-20 із 20
Проміжна комп'ютерна атестація	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	15 балів
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6 або 7 із 10	Вірних відповідей 8 або 9 із 10	Вірних відповідей 10 із 10
Самостійна робота	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Модульний контроль 2	<10 балів	11-15 балів	16-18 балів	19-20 балів
	Вірних відповідей 10 та менш із 20	Вірних відповідей 11-15 із 20	Вірних відповідей 16-18 із 20	Вірних відповідей 19-20 із 20
Екзамен	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	>26 балів
	Відповіді на питання неповні, практичне завдання не виконане	Відповіді на питання екзамену містять помилки чи є неповними; практичне завдання виконане не повністю	Відповіді на екзамен містять незначні помилки; практичне завдання виконане повністю	Відповіді на питання екзамену повні; практичне завдання виконане повністю і без помилок

Критерії оцінювання (заочна форма навчання)

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модульний контроль (модуль 1, 2)	<10 балів	11-15 балів	16-18 балів	19-20 балів
	Вірних відповідей 10 та менш із 20	Вірних відповідей 11-15 із 20	Вірних відповідей 16-18 із 20	Вірних відповідей 19-20 із 20
Перевірка самостійної роботи студентів	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	>26 балів
	Набрано менше 18 балів при тестуванні	Набрано від 18 до 22 балів при тестуванні	Набрано від 23 до 26 балів при тестуванні	Набрано понад 26 балів при тестуванні
Екзамен	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	>26 балів
	Набрано менше 18 балів при тестуванні	Набрано від 18 до 22 балів при тестуванні	Набрано від 23 до 26 балів при тестуванні	Набрано понад 26 балів при тестуванні

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після самостійного вивчення тем	2 - 15тиждень
2	Письмові індивідуальні завдання по темах	На кожному відповідному лабораторно-практичному занятті
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над самостійною роботою протягом занять	Починаючи з 5-го по 13-й тиждень
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту самостійної роботи	Протягом 13-14-го тижнів

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники

1. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.
2. 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. 2020. – 330 с. <https://www.twirpx.com> > file
3. Яковлев В.Ф., Куценко Ю.М., Квітка С.О., Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Загальні питання проектування: Навчальний посібник/ За заг. ред. проф. В.Ф. Яковлева. Мелітополь: Люкс, 2010. – 106 с.
4. Ермолаев С. А., Яковлев В.Ф., Козирський В.В., Куценко Ю.М., Мунтян В.О., Радько І.П. Проектування систем електропостачання в АПК (підручник) Міністерство аграрної політики України. – Київ.: ЦП «Енергетики та електрифікації», 2009. - 544с.

6.1.2. Методичне забезпечення

5. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Проектування систем енергозабезпечення АПК» ОС «Магістр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» В.Ф.Яковлев, О.В. Рясна, Суми, 2020 р. – 28 с
6. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование энергообеспечения АПК» для студентов очной и дистанционной форм обучения ОС «Магистр» по специальности 141 «Электроэнергетика, электротехника и электромеханика» В.Ф.Яковлев, М.С. Приходько Сумы, 2018 г. – 28 с
7. Яковлев В.Ф., Литвин А. В. Дипломне та курсове проектування (умовні графічні позначення). Методичні вказівки по оформленню дипломних та курсових проектів для студентів денної та заочної форм навчання – Суми: Сумський НАУ, 2015. - 29 с

6.2. Додаткові джерела

8. Яковлев В.Ф., Мунтян В.О., Куценко Ю.М., Кондратенко О.Г. Проектування систем електропостачання в АПК. Принципи побудови СЕП (навчальний посібник). Мелітополь: Видавництво «Люкс», 2007. -178с.
9. Яковлев В.Ф., Мунтян В.О., Куценко Ю.М., Коваль Д.М., Ільїн Д.В. Проектування систем електропостачання в АПК. Електрична частина підстанцій (навчальний посібник). Мелітополь: Видавництво «Люкс», 2007. -177с.
10. Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. -351 с.
11. Технологія наукових досліджень електроенергетичних систем в аграрному виробництві: Навчальний посібник / Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський. За ред. Г.Б. Іноземцевої. – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011– 198 с.

12. Основи електроприводу: Підручник / Ю.М. Лавріненко, О.Ю. Синявський, В.В. Савченко; За ред. Ю.М. Лавріненка. –К.: 2010

13. Електричне освітлення та опромінення: навчальний посібник для студентів вищ. Навч. Закл. /Р.В. Кушлик, В.Ф.Яковлев, Ю.М.Куценко, М.Л.Лисиченко, П.М.Кунденко, Ю.М.Федюшко – Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. – 332 с.

14. Водяников В.Т. Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК. – М.: Колос, 2008. – 263 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

15. Енергетична стратегія України на період до 2030 року». [Електронний ресурс]: Кабінет міністрів України — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.
16. <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2005/demin.pdf> - О.Б. Демин, Т.Ф. Ельчищева Проектирование агропромышленных комплексов.
17. <http://goraknig.org/apparatura/?kniga=MT1INDM0NQ> - Электрические сети энергетических систем
18. Электронная библиотека Наука и Техника. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.nit.kiev.ua/>