

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 05Телемеханіка і АСУ систем електропостачання (обов'язковий)

(назва та статус (обов'язковий / вибірковий))

Реалізується в межах освітньої програми

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

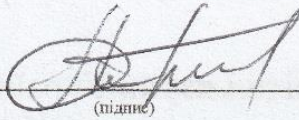
(назва)

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва)

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

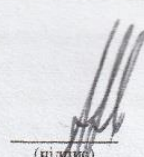
Розробник:



Смоляров Г.А., к.е.н., доцент

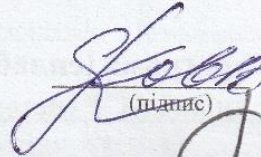
(підпис)

(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>енергетики та електротехнічних систем</u> (назва кафедри)	протокол від 24 червня 2021 р. №21
	Завідувач кафедри  <u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали)

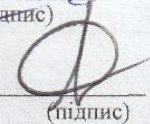
Погоджено:

Гарант освітньої програми



Яковлев В.Ф.
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма



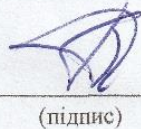
Довжик М.Я.
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

Чепіжний А.В.
(ПІБ)

Баранова С.В.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації



Бабушко М.А.
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 20.07 2021 р.

© СНАУ, 2021 рік

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	Телемеханіка і АСУ систем електропостачання							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»							
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)								
6.	Рівень НРК	7рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	1 семестр, 1-12 тиждень							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
		30	8	16	16		-	104	126
10.	Мова навчання	Українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем, к.е.н., Смоляров Геннадій Андрійович							
11.1	Контактна інформація	Аудиторія 207м; тел./Viber (095) 500-19-18; e-mail: smolarovga@gmail.com							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Основними завданнями вивчення дисципліни «Телемеханіка і АСУ систем електропостачання» є формування знань, умінь та навичок із телемеханіка і АСУ систем електропостачання. В дисципліні розглядаються основи побудови систем телемеханіка і АСУ, а також особливості їх використання з метою віддаленого контролю та керування електротехнічними системами електропостачання.							
13.	Мета освітнього компонента	Формування наукових понять, вивчення принципів, методів і особливостей побудови систем телемеханіка і АСУ, одержання необхідних знань, навиків та вміння практичного застосування телемеханіки, систем збору та передачі інформації, віддаленого контролю та керування об'єктами електропостачання.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент є висхідним Освітній компонент є основою для дисциплін ВК 13 «Кваліфікаційна (фахова) атестація»							
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічно доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей;							

		дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результат власної діяльності. У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється не задовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3657

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
	ПРН-02	
ДРН 1 Розуміти визначення і термінологію теорії телемеханіки та АСУ в системах електропостачання .	x	Тестування за підсумкамилекцій, практичихробіт, проміжнаатестація,теза, іспит
ДРН 2. Аналізувати роботу систем телемеханіки та АСУ	x	Тестування за підсумкамилекцій, практичихробіт, проміжнаатестація, іспит
ДРН 3. Синтезувати системи телемеханіки та АСУ із заданими показниками якості роботи	x	Тестування за підсумкамилекцій, практичихробіт, проміжнаатестація, теза, іспит
ДРН 4. Оцінювати кількісні і якісні показники роботи систем телемеханіки та АСУ	x	Тестування за підсумкамилекцій, практичихробіт, проміжнаатестація, іспит

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.з. / семін. з	Лаб. з.		
Тема 1 Роль телемеханіки і АСУ в управлінні виробничими процесами 1.Роль телемеханіки і АСУ в електропостачанні 2.Мета та завдання дисципліни. 3. Функції телемеханіки 4. Основні завдання телемеханіки та АСУ. 5. Тенденції розвитку телемеханіки і АСУ 6.Технологічний процес вироблення та розподілення електроенергії 7.Телемеханіки і АСУ в електропостачанні	2/0			8/10	[1-3, 5,6,7,8]
Тема 2: Загальні положення телемеханіки в електроенергетиці 1.Класифікація систем телемеханіки. 2.Типові структури. 3.Функціональні блоки систем телемеханіки та їх призначення. 4.Особливості телемеханіки електричних мереж.. 5.Пункт управління. 6.Контрольні пункти 7 Канали зв'язку. 8.Пристрої телемеханіки. ПЗ. Елементи системи телемеханіки	4/2	2/2		16/18	[1-2,,5,6,7,]
Тема 3. Телемеханічні повідомлення та їх характеристики. 1.Телемеханічні повідомлення. 2. Фізичні характеристики телемеханічних сигналів. 3.Види сигналу. 4.Частотні спектри сигналів 3. Похибки телевимірювань. 4.Завадостійкість сигналів. 5.Спотворення сигналу. 6.Крайові спотворення та дроблення. 7. Завадостійкість дискретних сигналів. Імпульсні та флуктуаційні завали. 8 Завадостійкість приймача Котельникова. 9. Передавання сигналів в телемеханічних системах. 10.Модеми каналів телемеханіки. ПЗ. Сигнали в системах	4/0	2/2		20/22	[1-2,5]

телемеханіки					
Тема 4. Елементи та вузли пристроїв телемеханіки. 1. Класифікація елементів телемеханіки. 2. Елементи на інтегральних мікросхемах. 3. Логічні елементи. Тригери. Дешифратори. Шифратори. Лічильники. Регістри, 4. Розподільники і комутатори. 5. Кодоперетворювачі. 6. Компоратори. 7. Частотні селектори. 8. Мікропроцесорні контролери. 9. Мультиплексор, демультиплексор. 10. Перетворювачі інформації (АЦП, ЦАП) ПЗ Електронні елементи телемеханіки	4/2	2/2	12/16	[2-2,5,6]	
Тема 5. Передавання сигналів у телемеханічних системах 1. Передавання сигналів у телемеханічних системах 2. Модеми каналів телемеханіки. 3. Ефективність передавання кодових форматів. 4. Стандартні кодові формати передавання інформації в системах телемеханіки. 5. Пристрої приєднання високочастотної апаратури до ліній електропередавання. 6. Фільтри приєднання високочастотної апаратури до ліній електропередавання. 7. Приєднання до дротів ЛЕП. Схема "провід-провід" розщепленої фази. 8. Високочастотні тракти по грозозахисних тросах. 9. Вибір частот для каналів ВЧ зв'язку. 10. Розрахунок ВЧ трактів по розподільчих мережах 35 ÷ 500 кВ. Визначення найбільшої можливої частоти. ПЗ. Фільтри приєднання високочастотної апаратури до ліній електропередавання.	4/0	4/2	12/18	[1-2,5]	
Тема 6. Основи автоматизованих систем управління 1. Загальні характеристики АС: Призначення, структура, стандартизація і уніфікація. 2. Надійність і безпека, показники призначення й функціональність. режим експлуатації, захист інформації; 3. Автоматизовані системи управління технологічними	4/0	2/2	14/18	[4,5,]	

<p>процесами (АСУТП). Загальні характеристики. Призначення, структура.</p> <p>4.Види забезпечення АСУТП.</p> <p>5.Технічне забезпечення.</p> <p>Комутатори АСУТП.</p> <p>6.Перетворювачі інформації в АСУТП.</p> <p>7..Програмне забезпечення АСУТП.</p> <p>Рівні мов програмування та їх характеристика.</p> <p>8. Інформаційне забезпечення АСУТП..</p> <p>9.Організаційне забезпечення АСУТП.</p> <p>10.Життєвий цикл АСУ.</p> <p>12.Технологія проектування АСУ</p> <p>ПЗ.. Інформаційна модель електричної мережі</p>					
<p>Тема 7. Побудова АСУТП на основі принципів телемеханіки.</p> <p>1.Принципи побудови АСУТП на основі телемеханічних систем</p> <p>2.Призначення, функції та принципи побудови вузлів (ПУ та КП),</p> <p>3.Засоби реалізації інформаційного обміну в АСУ.</p> <p>4.Інтерфейс інформаційної взаємодії електронних пристроїв SPI,</p> <p>5.Загальна структура функціональних модулів як мікропроцесорних систем в ПУ та КП телемеханічних АСУ.</p> <p>6. Інформаційна взаємодії між функціональними модулями в АСУТП.</p> <p>ПЗ Елементи оперативно-інформаційного комплексу АСУТП</p>	4/2	4/2		12/18	[3,4,5,]
<p>Тема 8:. Автоматизовані системи управління в енергетиці.</p> <p>1. Характеристика АСУ в енергетичній галузі.</p> <p>2. Інформаційні системи рівня об'єднаної енергосистеми та НЕК «Укренерго».</p> <p>3.Автоматизовані системи управління електричних мереж.</p> <p>4 Автоматизовані системи диспетчерського керування. Задачі, склад структурна схема.</p> <p>5. Системи контролю якості електричної енергії.</p> <p>6. Системи автоматичного регулювання частоти та потужності.</p> <p>7. Автоматизована система обліку електричної енергії (комерційний та технічний облік).</p> <p>ПЗ. АСУТП в системах</p>	4/2	4/2		8/16	[3,4,5]

електропостачання ПЗ. Сучасні тенденції АСУ в системах електропостачання					
Всього	30/8	16/16		104/126	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання(робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть год.	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	К-ть год.
ДРН 1. Знати і розуміти визначення і термінологію теорії телемеханіка і АСУ	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, розповідь, пояснення, демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	12/2	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних та лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	14/22
ДРН 2. Аналізувати роботу телемеханіка і АСУ	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	16/2	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	16/32
ДРН 3. Синтезувати систем телемеханіка і АСУ особливостях їх використання і експлуатації	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	16/2	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	16/32
ДРН 4. Оцінювати кількісні і якісні показники роботи систем телемеханіки і та АСУ	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	16/2	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	14/32

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання – не потрібне

5.2. Сумативне оцінювання

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

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Перевірка засвоєння тем лекцій та практичних робіт студентам – тест множинного вибору	40/40%	1-12
2.	Проміжна атестація – тест множинного вибору	15/15%	6
3.	Перевірка самостійної роботи студентів – тест множинного вибору	15/15%	12
4.	Екзамен (письмові відповіді на питання білету)	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%	до-12 тижні
3.	Перевірка самостійної роботи студентів – тест множинного вибору	30/30%	до 12 тижні
4.	Екзамен (тест множинного вибору)	30/30%	

5.2.2. Критерії оцінювання (денна форма навчання)

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Перевірка засвоєння тем лекцій та практичних та лабораторних робіт	<24 балів	24-29 балів	30-35 балів	>35 балів
	Роботи не виконані, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом
Проміжна атестація	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	>13 балів
	Набрано менше 9 балів при тестуванні	Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні	Набрано 12 чи 13 балів при тестуванні	Набрано понад 13 балів при тестуванні
Перевірка самостійної роботи студентів	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	>13 балів
	Набрано менше 9 балів при тестуванні	Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні	Набрано 12 чи 13 балів при тестуванні	Набрано понад 13 балів при тестуванні
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 екзамені 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)	<21 балів	21-28 балів	28-34балів	>34алів
	Набрано менше 6 балів при тестуванні	Набрано від 6 до 7 балів при тестуванні	Набрано 8 балів при тестуванні	Набрано 9 або 10 балів при тестуванні
Перевірка самостійної роботи студентів	<18балів	18-22 балів	23-26 балів	>26балів
	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	<18балів	18-22 балів	23-26 балів	>26балів
	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.	Тестовий контроль засвоєння лекційного матеріалу	протягом семестру, (1-12 тиждень)
2.	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час виконання практичнихробіт, лабораторних робіт, оформлення звітів	протягом семестру, (1-12 тиждень)
3	Самооцінювання	протягом семестру, (1-12 тиждень)

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Телемеханіка та автоматизовані системи управління в електроенергетиці: навч. посіб. / [Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Петрова К.Г.] ; М-во освіти і науки України, Кіров. нац. тех. ун-т. –Кіровоград : КНТУ, 2016. – 150 с.
2. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування/Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. Аграрна освіта, 2010.- 557 с.
3. Соскин Э.А. Основы диспетчеризации и телемеханизации промышленных систем энергоснабжения / Э.А. Соскин – М.: Энергоиздат, 1977.– 400 с.
4. Пьявченко Т.А. Проектирование АСУТП в SCADA-системе. Учебное пособие. – Таганрог, 2007. – 128 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

5. Смоляр Г.А. Конспект лекцій з дисципліни «Телемеханіка і АСУ в системах електропостачання», Суми: СЕАУ, 2019. -76 с)

6.2. Додаткові джерела

6. Горюнов А. Г. Телеконтроль и телеуправление: учебное пособие / А. Г. Горюнов, С.Н. Ливенцов, Ю.А. Чурсин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 130 с.
7. Гудвин Г.К. и др. Проектирование систем управления. Пер. с англ. – М. БИНОМ, 2004. – 913 с.
8. Колонтаєвський Ю.П. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков. - К.: Каравела, 2003.-368 с.
9. Кохц Д. Вимірювання, управління та регулювання за допомогою PIC-мікроконтролерів.: Пер. з нім. – К.: “МК-Прес”, 2007. – 304 с.
10. Трамперт В. Вимірювання, управління та регулювання за допомогою AVR-мікроконтролерів.: Пер. з нім. – К.: “МК-Прес”, 2007. – 208 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

11. kots.kiev.ua/telemehanika-i-asu-tp-2/
12. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Телеметрія>
13. crim.gosnadzor.ru/activity/control/.../РД%2034.48.503.pdf