

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра проектування технічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

БК Зелена мехатроніка

Реалізується в межах освітньої програми

Системи точного землеробства

за спеціальністю **208 «Агроінженерія»**

на другому (магістерському) рівні вищої освіти


Суми – 2024

Розробники:



Олег РАДЧУК

к.т.н., доцент кафедри проєктування технічних систем

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри проєктування технічних систем	Протокол № 1 від 26.08.24р.
	Завідувач кафедри  Олександр ІВЧЕНКО (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



Богдан САРЖАНОВ

(підпис)

(ПІБ)

Декан факультету,
де реалізується освітня програма



Владислав ЗУБКО

(підпис)

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:



Богдан САРЖАНОВ

(ПІБ)



Евген КОНОПЛЯНЧЕНКО

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації



Наталія Овчаренко

(підпис)

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 30.08 2024 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	Зелена мехатроніка			
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний/проектування технічних систем			
3.	Статус ОК	Вибіркова			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Освітня програма: Системи точного землеробства/ 208 «Агроінженерія»			
5.	ОК може бути запропонований для				
6.	Рівень НРК	7 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	1 курс 2 семестр Тривалість вивчення – 15 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредити			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл (<i>денна форма навчання/заочна форма навчання</i>)	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
	денна	30/-	30/-		90
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри проектування технічних систем Радчук Олег Володимирович			
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 415м, корпус №4, тел. +380501619669, E-mail: ovradchuk@gmail.com, час консультацій: щопонеділка з 13 до 14 години.			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Дана дисципліна формує систему спеціальних теоретичних знань щодо здатності використання відновлюваних джерел енергії та можливостей їх застосування в конструюванні мехатронних систем відповідно до екологічних вимог та збереження навколишнього середовища, застосовувати знання у практичних ситуаціях.			
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Зелена мехатроніка» є формування знання щодо автоматизації та роботизації для досягнення економії енергоресурсів й точності управління технічними засобами, вивчення загальних принципів дослідження відновлюваних джерел енергії та можливостей їх застосування при конструюванні мехатронних систем з обґрунтуванням доцільності використання того чи іншого виду джерела енергії.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент є основою для освітніх компонентів: ОК 10 Переддипломна практика; ОК 11 Виконання і захист дипломної роботи			
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: - проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; - виконання і захист практичних робіт у встановлені терміни; - дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (http://surl.li/khyd). Усі роботи повинні бути оригінальними, виконані самостійно. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин,			

		оцінюються на нижче оцінку. Роботи, які є копією чужої роботи оцінюватимуться на «нуль з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час заліку заборонено. При виявленні факту списування - робота студента анулюється і залік складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.
16.	Посилання на електронний ресурс	Посилання Moodle: https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5862

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) ¹			Як оцінюється РНД
	ПРН 2	ПРН 8	ПРН 9	
ДРН 1. Знати шляхи автоматизації або роботизації для досягнення економії енергоресурсів й точності управління технічними засобами.	x			Виконання та захист практичних робіт, шляхом тестування тестами множинного вибору.
ДРН 2. Вміти складати електричні схеми, які містять мікропроцесорну техніку для автоматизації керування мехатронними об'єктами.		x		
ДРН 3. Вміти писати програми для контролерів та виконувати їх програмування.			x	

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

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		
	Лк	Пз		
<p>Тема 1. Відновлювані джерела енергії. Загальні положення. Вирішення шляхів автоматизації або роботизації для досягнення економії енергоресурсів й точності управління технічними засобами.</p>	2	2	6	[1], [2], [3], [4], [9], [10], [12], [14]
<p>Тема 2. Сонячна енергія. Ресурси та напрями використання сонячної енергії. Основні напрями використання сонячної енергії. Потенціал сонячної енергії в Україні. Сонячна електроенергетика. Сонячна теплоенергетика. Класифікація та принцип дії сонячних колекторів. Системи сонячного тепlopостачання. Складання електричних схем, які містять мікропроцесорну техніку для автоматизації керування мехатронними об'єктами сонячної енергії.</p>	4	4	12	[1], [2], [3], [4], [13], [16], [17]
<p>Тема 3. Вітрова енергія. Історія розвитку вітроенергетики. Створення промислової вітроелектроенергетики України. Складання електричних схем, які містять мікропроцесорну техніку для автоматизації керування мехатронними об'єктами вітрової енергії. Оцінка вітропотенціалу України. Мала вітроенергетика. Особливості конструювання вітроенергетичних установок малої потужності. Особливості використання вітроенергетичних установок малої потужності.</p>	4	4	12	[1], [2], [3], [4], [11], [12]
<p>Тема 4. Енергія біомаси. Складання електричних схем, які містять мікропроцесорну техніку для автоматизації керування мехатронними об'єктами енергій біомас. Енергетичний потенціал біогазу в Україні. Енергетичний потенціал рідкого біопалива в Україні. Пряме спалювання біомаси. Вимоги до екологічної безпеки та енергетичної ефективності енергоустановок для спалювання біомаси. Спалюванням кускового палива у фільтруючому шарі на</p>	4	4	12	[1], [2], [3], [4], [7], [12], [14], [15]

нерухомій колосниковій решітці. Двостадійне спалювання кускової біомаси та дров на колосниковій решітці з супутнім низхідним рухом палива та повітря. Спалювання подрібненої біомаси у рухомому шарі. Спалювання біомаси у киплячому шарі. Спалювання тюкованої соломи в топках парових та водогрійних котлів. Сумісне спалювання біомаси та вугілля на електричних станціях. Газифікація біомаси. Отримання та використання біогазу. Виробництво рідких біопалив.				
Тема 5. Геотермальна енергія. Основна термінологія та законодавчо-нормативна база геотермальної енергетики України. Гідротермальні ресурси. Умови формування гідротермальних родовищ на території України. Технології геотермальної енергетики. Акумуляування теплоти і холоду в верхніх водоносних горизонтах.	4	4	12	[1], [2], [3], [4], [12], [14], [15]
Тема 6. Енергія малих річок України. Етапи становлення та сучасний стан малої гідроенергетики України. Класифікація малих гідроелектростанцій. Гідроенергетичний потенціал малих річок України. Перспективи подальшого розвитку малої гідроенергетики України. Складання електричних схем, які містять мікропроцесорну техніку для автоматизації керування мехатронними об'єктами гідроенергетики.	4	4	12	[1], [2], [3], [4], [5], [12], [14], [15]
Тема 7. Воднева енергетика. Напрями та перспективи розвитку водневої енергетики. Застосування водню у відновлюваній енергетиці. Сучасні тенденції розвитку водневої енергетики та потенціал «зеленого водню» в Україні. Технології виробництва водню. Напрями удосконалення процесу електролізу води. Використання водню. Використання водню у транспортній галузі. Застосування водню у житлово-комунальному господарстві.	4	4	12	[1], [2], [3], [4], [12], [14], [15]
Тема 8. Комплексне використання зеленої мехатроніки в АПК Складання програм для контролерів зеленої енергетики. Мережеві енергосистеми. Автономні енергосистеми. Оптимізація комбінованої системи. Приклади комбінування різнотипних джерел. Системи накопичення енергії. Прогнозування поточної потужності енергії з відновлюваних джерел. Прогнозування надходження вітрової енергії. Прогнозування надходження сонячної енергії.	4	4	12	[1], [2], [3], [4], [12], [14], [15]

Використання установок на основі відновлюваних джерел та буферних акумуляторів енергії.				
Всього	30	30	90	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати шляхи автоматизації або роботизації для досягнення економії енергоресурсів й точності управління технічними засобами.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	20	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	30
ДРН 2. Вміти скласти електричні схеми, які містять мікропроцесорну техніку для автоматизації керування мехатронними об'єктами.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	20	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	30

ДРН 3. Вміти писати програми для контролерів та виконувати їх програмування.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	20	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	30
--	---	----	---	----

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Відсоток у загальній оцінці	Дата складання
Модуль I			
1.	Виконання і захист практичних робіт за темами № 1, 2, 3, 4 шляхом тестування тестами множинного вибору використовуючи систему Moodle	50 балів / 50%	До наступного практичного заняття
Модуль II			
2.	Виконання і захист практичних робіт за темами № 5, 6, 7, 8 шляхом тестування тестами множинного вибору використовуючи систему Moodle	50 балів / 50%	До наступного практичного заняття

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент ²	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ³
Виконання і захист практичних робіт	<60 балів Вимоги щодо завдання не виконано	60-74 балів Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	75-89 балів Відповіді на всі питання наведено	90-100 балів Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми

5.2. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Правильно виконані завдання під час проведення практичних занять зі зворотнім зв'язком з викладачем.	Протягом 1-15 тижнів
2.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над завданнями протягом занять	Протягом 1-15 тижнів

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / Кудря С. О. - Підручник. - Київ: Національний технічний університет України («КПІ»), 2022.-495 с.
2. Півняк Г.Г., Бешта О. С., Табаченко М.М. та ін.; Традиційні та нетрадиційні системи енергозабезпечення урбанізованих і промислових територій України: моногр. /під заг. ред. Г.Г. Півняка. - Д.: Національний гірничий університет, 2021. -333 с.
3. Дудюк Д.Л., С. Мазепа. Нетрадиційні (відновні) джерела енергії: Навч. посібник,- Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2022. - 68с.
4. Дудюк Д.Л. та ін. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та практика. - Львів: «Магнолія 2006», 2018. - 187с.
5. Гаврилюк Р.Б., Веремійчик Г.К. та ін. Гідроенергетичний потенціал річок України: розвінчання міфів: аналітичний документ //Видавництво «Фенікс», 2018-32 с.
6. Щербина О.М. Енергія для всіх: Техн. довідник. - Ужгород, 2000. - 80 с.

² Зазначити компонент сумативного оцінювання

³ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

Додаткові джерела

7. Мхитарян Н.М. Енергетика нетрадиційних та поновлювальних джерел.- К., Наукова думка, 1999. -314 с.
8. Іванух Р.А. Охорона і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу сільського господарства. - К.: Урожай, 1985. - 220с.
9. Стратегія енергозбереження, енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії Дніпропетровської області на 2018 - 2035 роки. - Дніпро, - 2017.-27с.

Інтернет ресурси

10. Атом та енергія вітру: хто переможе і якою буде енергетика України у 2050 році [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <http://budport.com.ua/news/16769-atom-vs-energiya-vitru-hto-peremozhe-iyako-ya-bude-energetika-ukrajni-u-2050-roci>.
11. В ЄС уперше "зелена" енергетика обігнала "класичну" [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <https://rubryka.com/2020/07/25/v-yes-upershezelenena-energetyka-obignala-klasychnu/>.
12. Сонячні та вітрові станції + акумуляторні сховища - тепер найдешевші джерела енергії у світі [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <https://site.ua/ira.kovalchuk/27882/>.
13. Інформація щодо потужності та обсягів виробництв електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики [Електронний ресурс] //- Режим доступу:https://sae.gov.ua/sites/default/files/l_kv_2020_VDE
14. Альтернативна енергетика в Україні за рік зросла більш ніж вдвічі [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <https://glavcom.ua/new-energy/news/alternativna-energetika-v-ukraini-zarok-zroslo-bilsh-nizh-vdvichi-670283.html>.
15. Енергія сонця [Електронний ресурс] //-Режим доступу: <http://sae.gov.ua/uk/ae/sunenergy>
16. Автономна сонячна електростанція - впевненість в енергобезпеці Вашого дому [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <https://solarsystem.com.ua/blog/avtonomna-sonyachna-elektrostantsiya/>.
17. Сонячна енергія - помічник фермера. Міф чи реальність? [Електронний ресурс] // - Режим доступу: <https://solarsystem.com.ua/blog/sonyachna-energiya-pomichnyk-fermera-mif-chy-realist/>