

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**ОК 19 Мехатроніка і автоматизація**  
Реалізується в межах освітньої програми  
**Агроінженерія**  
за спеціальністю **208 «Агроінженерія»**


на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробник:

**Олег РАДЧУК**

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

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри проектування технічних систем	Протокол № 1 від 26.08.24р.
	Завідувач кафедри  <b>Олександр ІВЧЕНКО</b> (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

**Владислав ЗУБКО**

(підпис)

(ПІБ)

Декан факультету,  
де реалізується освітня програма

**Владислав ЗУБКО**

(підпис)

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

**Владислав ЗУБКО**

(ПІБ)

**ЕВГЕН КОНОПЛЯНЧЕНКО**

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

**Катерина Баранець**

(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	ОК19. Мехатроніка і автоматизація		
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний/проектування технічних систем		
3.	Статус ОК	Обов'язкова		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Освітня програма: Агроінженерія/ 208 «Агроінженерія»		
5.	ОК може бути запропонований для			
6.	Рівень НРК	6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Семестр п'ятий для 3 курсу; семестр третій для 2ст курсу Тривалість вивчення – 15 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл ( <i>денна форма навчання/заочна форма навчання</i> )  денна	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні  <b>14/4</b>	Практичні /семінарські  <b>16/8</b>	Лабораторні  <b>120/138</b>
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	Ознайомлення студентів з базовими поняттями, історією та ключовими чинниками розвитку мехатроніки, вивчення становлення концептуальних принципів побудови структур і елементної бази мехатронних модулів систем; вивчення принципів дії основних елементів мехатронних модулів; вивчення сучасних підходів до синергетичної інтеграції елементів в єдині мехатронні модулі та системи; вивчення сучасних принципів та інтелектуальних методів управління мехатронними об'єктами; вивчення областей ефективного застосування мехатронних систем; вивчення основ сучасних (інтелектуальних) методів моделювання і проектування мехатронних систем		
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента є забезпечення цілісного розуміння студентами базових категорій і принципів мехатроніки, придбання практичних навичок аналізу і синтезу мехатронних об'єктів, а також у формуванні навичок створення і експлуатації машин з комп'ютерним управлінням рухом на основі синергетичного поєднання механічних, електронних та електротехнічних компонентів. Предмет навчальної дисципліни "Мехатроніка і автоматизація" — теоретичні основи принципів дії основних елементів мехатронних модулів та принципи побудови структур і елементної бази мехатронних модулів систем.		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Передумови вивчення ОК: ОК Вища математика та Фізика; ОК Трактори і автомобілі; ОК 12 Сільськогосподарські машини		

		ОК 18 Гідро-, пневмо- і електросистеми агромашин Освітній компонент є основою для ОК 25 Машини і обладнання для тваринництва ОК 29 Підготовка та захист кваліфікаційної роботи
15.	Політика академічної доброчесності	При виявленні факту списування під час іспиту – робота студента анулюється і іспит складається повторно. Кодекс академічної доброчесності ( <a href="http://surl.li/khyd">http://surl.li/khyd</a> )
16.	Посилання на електронний ресурс	Посилання Moodle: <a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4720">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4720</a>

## 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) <sup>1</sup>			Як оцінюється РНД
	ПРН 6	ПРН 16	ПРН 18	
ДРН 1. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.	x			Виконання та захист практичних робіт, шляхом тестування тестами множинного вибору.
ДРН 2. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.		x		
ДРН 3. Застосовувати закони електромеханіки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.			x	

<sup>1</sup> 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><b>Тема 1. Вступ до мехатроніки.</b> Мехатроніка та її складові. Основні поняття і визначення мехатроніки. Історія розвитку мехатронних систем (МС). Покоління мехатронних систем. Області застосування мехатронних систем та сучасні тенденції розвитку</p>	2/2	2/2	16/18	[1-3]
<p><b>Тема 2. Структура та принципи побудови мехатронних систем.</b> Ознаки та властивості МС. Системи автоматичного керування автомобілів і тракторів. Показники систем автоматизації. Завдання керування транспортним засобом. Узагальнена структурна схема МС. Принципи побудови і функціонування мехатронних систем. Сучасні методи керування мехатронними системами. Будова, класифікація та призначення мехатронних модулів. Сучасні напрямки розвитку мехатроніки</p>	2	2/2	16/18	[1 -3]
<p><b>Тема 3. Сенсори мехатронних систем.</b> Датчики, класифікація, характеристики, види та принципи їх роботи. Загальні відомості про захватні пристрої ПР, та їх класифікація. Органи чуття захватів. Захвати, вбудовані в робочі органи ПР. Систематизація та конструкція захватів.</p>	2	2/2	16/18	[1-5]
<p><b>Тема 4. Приводи мехатронних систем.</b> Вимоги до приводів, їх види, класифікація та основні поняття. Типи приводів, які використовуються в мехатроніці і робототехніці, їх порівняльний аналіз. Будова і принцип дії електромеханічних, пневматичних і гідравлічних приводів. Слідуючі електропневматичні приводи. Тенденції розвитку і перспективи застосування різних типів приводів.</p>	2	2/2	16/18	[1-4]

<p><b>Тема 5. Промислові роботи. Загальні поняття робототехніки.</b></p> <p>Основні поняття робототехніки. Кінематичні схеми промислових роботів. Системи керування ПР. Виникнення і розвиток робототехніки та гнучких роботизованих виробництв. Основні напрямки роботизації і гнучкої автоматизації виробництва. Основні поняття і означення. Покоління ПР. Класифікація та структура ПР. Основні технічні показники ПР. Позначення моделей ПР. Конструктивні елементи ПР. Маніпуляційна система. Принципи побудови ПР. Визначення основних конструктивно-технологічних показників ПР. Методи проектування ПР. Маніпуляційна система ПР. Кінематичний аналіз маніпуляційної системи (МС). Характеристика і параметри МС. Характеристики робочої зони ПР. Представлення об'єктів за допомогою однорідних перетворень. Пряма і обернена задачі кінематики.</p>	2	6	16/18	[1-5]
<p><b>Тема 6. Передача даних між мехатронними пристроями.</b> Загальні відомості. Провідникові мережі. Безпроводні мережі. Інформаційні системи. Призначання інформаційних систем. Пристрої пересування ПР. Збалансовані маніпулятори.</p>	2	2	16/18	[1-3, 6]
<p><b>Тема 7. Мехатронні системи тракторів і сільськогосподарських машин.</b> Електронні системи автоматичного регулювання. Системи автоматичного водіння. GPS моніторинг автотракторної техніки. Інтелектуальна сільськогосподарська техніка.</p>	2/2		24/30	[7]
<p><b>Всього</b></p>	<b>14/4</b>	<b>16/8</b>	<b>120/138</b>	

#### 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. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	4/2	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	30/36
ДРН 2. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	10/4	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	42/48
ДРН 3. Застосовувати закони електромеханіки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	16/6	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	48/54



## 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	30 балів / 30%	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	40 балів / 40%	До наступного практичного заняття

### 5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент <sup>2</sup>	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно <sup>3</sup>
<i>Виконання і захист практичних робіт</i>	<i>&lt;42 балів</i> <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>42-52 балів</i> <i>Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>53-61 балів</i> <i>Відповіді на всі питання наведено</i>	<i>62-70 балів</i> <i>Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми</i>
<i>Підсумкова атестація-іспит</i>	<i>&lt;18 балів</i> <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>18-22 балів</i> <i>Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>23-26 балів</i> <i>Відповіді на всі питання наведено</i>	<i>27-30 балів</i> <i>Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми</i>

<sup>2</sup> Зазначити компонент сумативного оцінювання

<sup>3</sup> Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

## 5.2.Формативне оцінювання:

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

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

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

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Мехатроніка. Навчальний посбник / В.С.Ловейкін, Ю.О.Ромасевич, Ю.В.Човшок. - К., 2021. - 357 с.
2. Мехатроніка транспортних засобів та систем: Навчальний посбник/ В.О. Алексієв, В.П. Волков, В.Л. Калмиков. - Харків: ХНАДУ, 2021. - 176 с.
3. Гідравлічні пристрої мехатронних систем : навч. посб / П.М. Андрейко. - Х. Видавничий центр НТУ "ХПГ", 2020. - 188 с.
4. Штучний інтелект у плануванні та управлінні виробництвом / Л.С. Ямпольський, О.А. Лавров.- К. Вища школа, 1995.- 255с.
5. Штучні нейронні мережі: навчальний посбник / О.Г. Руденко, Є.В. Бодяньський.— Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2016. — 404с.
6. Мехатроніка (мехатроніка та інтелектуальна автоматика): навчальний посібник / В.П. Хорольський, Ю.М. Коренець – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2023. – 342с.
7. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич – Харків: ХНТУСГ, 2020 р. – 219 с.