

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Проректор з науково-педагогічної роботи  
\_\_\_\_\_ Кириченко А.М.  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Методи проектування машин

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 133 Галузеве машинобудування

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Галузеве машинобудування»

(назва освітньої програми)

факультет \_\_\_\_\_ Агротехнічний

(назва факультету)

2023 – 2024 навчальний рік

Розробники: Петренко Д.І., доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри сільськогосподарського машинобудування

Протокол від 28 серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри

сільськогосподарське машинобудування \_\_\_\_\_  
(підпис)

Лещенко С.М.  
(прізвище та ініціали)

Декан агротехнічного факультету \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сало В.М.  
(прізвище та ініціали)

©Петренко Д.І., 2023 рік

©ЦНТУ, 2023 рік

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13</u> <u>Механічна інженерія</u> , (шифр і назва)	Вибіркова	
Загальна кількість годин - 120	Спеціальність: <u>133</u> <u>Галузеве машинобудування</u> , Освітня програма: <u>«Галузеве машинобудування»</u>	Рік підготовки	
		4-й	4-й
		Семестр	
Тижневих годин навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3,5	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		14 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	2 год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	114 год.
		Вид контролю:	
екз.	екз.		

Мова навчання: українська

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** дати здобувачам знання про основні методи проектування машин та ряд положень, які дадуть можливість орієнтуватись у різноманітті технічних рішень в конструкціях машин, робити загальну оцінку тенденціям розвитку машинобудування, оволодіти необхідними прийомами у виконанні конструкторських робіт.

### **Завдання:**

- навчити основам методології проектування машин в послідовності процесу проектування і шляхів пошуку конструкторських рішень;
- навчити вмінню використовувати різні графічні моделі в процесі проектування;
- навчити правильному використуванню різноманітних факторів, які впливають на процес проектування та якість виробу;
- навчити загальним питанням проектування, які необхідно вирішувати конструктору при розробці нових машин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- сучасні тенденції розвитку сільськогосподарського машинобудування;
- класифікацію с.-г. машин, вимоги до них, методи створення та удосконалення;
- поняття відкриття, винаходи та раціоналізаторські пропозиції;
- методи дії на матеріал, який обробляється;
- моделі робочих процесів, які виконуються робочими органами с.-г. машин;
- типи та види конструкторської документації;
- особливості проектування с.-г. машин.

### **вміти:**

- виконувати прогнозування розвитку конкурентоспроможної с.-г. техніки;
- складати функціональні, розрахункові, математичні, геометричні моделі с.-г. техніки і аналізувати їх, створювати удосконалені та нові;
- складати конструктивні, функціональні та кінематичні схеми виробів, обґрунтувати ефективність розробленої машини, проводити аналіз фізичних ефектів та явищ і використовувати їх при вдосконаленні техніки;
- на основі принципів переборення протиріч технічних задач знаходити нові технічні рішення з врахуванням специфіки с.-г. виробництва.

### **набути соціальних навичок (soft-skills):**

- лідерство та здатність як автономної, так і командної роботи під час реалізації проектів;
- здатність розв'язувати комплексні задачі та практичні проблеми у галузі професійної діяльності в невизначених умовах.

### **Передумови для вивчення дисципліни.**

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після засвоєння наступних дисциплін: «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Теорія технічних систем», «Деталі машин», «Теорія механізмів і машин», «Опір матеріалів», «Теоретична механіка», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання».

### 3. Програма навчальної дисципліни

- Тема 1. **Поняття про проектування.** Рішення особливих задач при проектуванні машин. Тенденції у проектуванні сільгоспмашин. Особливості проектування сільгоспмашин.
- Тема 2. **Сільгоспмашини як об'єкти проектування.** Стадії та етапи проектування. Етапи розробки машин. Критерії проектування. Структура сільгоспмашин та агрегатів. Спеціальні універсальні та комбіновані машини.
- Тема 3. **Вихідна інформація для рішення задач проектування.** Поняття про базу даних. Методи дії на матеріал, який обробляється, в залежності від цілей обробки. Робочі процеси, які виконуються машиною або робочим органом.
- Тема 4. **Методи проектування.** Основні вимоги до рішень задач проектування. Забезпечення вимог агрегатуємості машини, яку проектують. Обґрунтування ширини захвату мобільної машини. Забезпечення необхідної продуктивності сільгоспмашин та агрегатів.
- Тема 5. **Основні методи та етапи у творчій діяльності конструктора при розробці нових машин.** Моделі робочих процесів, які виконуються робочими органами. Функціональна схема виробу. Кінематична схема. Розрахункова схема. Принципова схема виробу. Геометрична модель. Математична модель. Виконання робочих креслень.
- Тема 6. **Загальні вимоги до виробу.** Новизна виробу. Надійність виробу. Якість конструкції виробу. Маса машини. Спрямування сили тяги трактора при агрегуванні причіпних машин. Забезпечення вимог до перевезення сільгоспмашин.
- Тема 7. **Стійкість машин та машинно-тракторних агрегатів.** Поздовжня стійкість агрегатів з колісними тракторами та начіпними машинами. Поздовжня стійкість агрегатів з гусеничними тракторами та начіпними машинами. Поперечна стійкість агрегату. Сповзання або бокове занесення машин та агрегатів.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	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
Тема 1. Поняття про проектування сільгоспмашин	<b>14</b>	2	2	2	-	8	<b>9,5</b>	0,5			-	9
Тема 2. Сільгоспмашини як об'єкти проектування	<b>16</b>	2	2	2	-	10	<b>13,5</b>	0,5		1	-	12
Тема 3. Вихідна інформація для рішення задач проектування	<b>16</b>	2	2	2	-	10	<b>18,5</b>	0,5	1		-	17
Тема 4. Методи проектування	<b>14</b>	2	2	2	-	8	<b>18,5</b>	0,5			-	18
Тема 5. Основні методи та етапи у творчій діяльності конструктора при розробці нових машин	<b>20</b>	2	2	2	-	14	<b>27</b>				-	27
Тема 6. Загальні вимоги до виробу	<b>20</b>	2	2	2	-	14	<b>16</b>			1	-	15
Тема 7. Стійкість машин та машинно-тракторних агрегатів	<b>20</b>	2	2	2	-	14	<b>17</b>		1		-	16
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	-	<b>78</b>	<b>120</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>114</b>

#### 5. Теми семінарських занять – не передбачено

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

**6. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Розрахунки ширини захвату сільгоспмашин	2	
2	Розрахунки продуктивності сільськогосподарських агрегатів та машин	4	1
3	Вибір шин для коліс сільгоспмашин	2	
4	Розрахунки причіпних пристроїв сільгоспмашин	2	
5	Вибір трактора з умов забезпечення стійкості руху машинно-тракторних агрегатів	4	1
	Разом	14	2

**7. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вивчення структури сільськогосподарських машин і способів їх агрегування	2	1
2	Вивчення методики складання «Технічного завдання» при проектуванні сільськогосподарських машин	2	
3	Вивчення методики проектування сільськогосподарських машин шляхом побудови функціональних схем	2	
4	Вивчення конструкції механізмів приводу сільськогосподарських машин шляхом побудови кінематичних схем	2	
5	Вивчення конструкції підшипникових вузлів на опорах кочення, що використовуються в сільськогосподарських машинах	2	
6	Оцінка якості роботи висівного апарата сівалки з пневмомеханічним висівним апаратом за критеріями агротехнічних вимог	2	1
7	Вивчення методики складання «Технічних умов» на сільськогосподарську машину	2	
	Разом	14	2

## 8. Самостійна робота

### 8.1. Самостійна робота (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Значення періодів розвитку нової технічної ідеї. Задачі проектування та конструювання с.-г. машин. Поняття компромісного оптимуму і в яких конструкторських документах він використовується.	8
2	Стадії проектування машин. Структура технічного завдання на розробку конструкції машини. Структура технічних умов.	6
3	Вплив на роботу та стійкість робочих органів в залежності від розташування їх відносно коліс машини.	6
4	Обґрунтування ширини захвату мобільної машини при збиранні врожаю.	4
5	Продуктивність механізмів безперервного транспорту.	2
6	Принцип агрегатного проектування виробу.	4
7	Вибір шин для коліс сільгоспмашин.	2
8	Особливості форми та естетичності сільгоспмашин. Вплив форми виробу на його естетичність. Закони композиції та формоутворення. Значення кольору виробу у художньому конструюванні.	6
9	Агрегування машин з консольним розташуванням їх відносно трактора.	4
10	Переїзди сільгоспмашинами та агрегатами по автошляхах, польових шляхах та путівцем.	4
11	Поздовжня стійкість машинно-тракторних агрегатів з причіпними машинами	4
12	Модернізація сільськогосподарських машин. Види модернізацій. Модернізація та технічний рівень машин. Модернізація як етап підготовки до виробництва нового виробу.	10
13	Випробування сільгоспмашин. Агротехнічна оцінка. Енергетична оцінка. Експлуатаційно-технологічна оцінка. Економічна оцінка.	10
14	Види та етапи проведення експериментальних досліджень.	8
	Разом	78



## 8.2. Самостійна робота (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Особливості проектування сільгоспмашин.	4
2	Значення періодів розвитку нової технічної ідеї. Задачі проектування та конструювання с.-г. машин. Поняття компромісного оптимуму і в яких конструкторських документах він використовується.	5
3	Стадії проектування машин. Структура технічного завдання на розробку конструкції машини. Структура технічних умов.	6
4	Вихідна інформація для рішення задач проектування. Поняття про базу даних. Робочі процеси, які виконуються машиною або робочим органом.	6
5	Основні вимоги до рішень задач проектування. Забезпечення вимог агрегатуємості машини, яку проектують.	6
6	Вплив на роботу та стійкість робочих органів в залежності від розташування їх відносно коліс машини.	5
7	Обґрунтування ширини захвату мобільної машини при збиранні врожаю.	6
8	Продуктивність механізмів безперервного транспорту.	6
9	Принцип агрегатного проектування виробу.	6
10	Вибір шин для коліс сільгоспмашин.	6
11	Особливості форми та естетичності сільгоспмашин. Вплив форми виробу на його естетичність. Закони композиції та формоутворення. Значення кольору виробу у художньому конструюванні.	6
12	Агрегування машин з консольним розташуванням їх відносно трактора.	6
13	Переїзди сільгоспмашинами та агрегатами по автошляхах, польових шляхах та путівцем.	4
14	Новизна виробу. Надійність виробу. Якість конструкції виробу. Маса машини.	6
15	Спрямування сили тяги трактора при агрегуванні причіпних машин.	4
16	Поздовжня стійкість машинно-тракторних агрегатів з причіпними машинами	4
17	Модернізація сільськогосподарських машин. Види модернізацій. Модернізація та технічний рівень машин. Модернізація як етап підготовки до виробництва нового виробу.	6

18	Випробування сільгоспмашин. Агротехнічна оцінка. Енергетична оцінка. Експлуатаційно-технологічна оцінка. Економічна оцінка.	6
19	Види та етапи проведення експериментальних досліджень.	5
20	Техніко – економічне обґрунтування проектних рішень.	5
21	Захист прав на інтелектуальну власність.	6
	Разом	114

## 9. Індивідуальні завдання – не передбачено

### 10. Методи навчання

Методи вивчення дисципліни поділяються на словесні, наочні і практичні. Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж. Наочні методи: використання ілюстрацій, презентацій через мультимедійний проектор, відео роликів, демонстрація робочих процесів на установках під час виконання практичних та лабораторних робіт. Практичні методи: виконання практичних і лабораторних робіт.

### 11. Контроль знань

**Види контролю:** поточний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Форма підсумкового контролю:** залік.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних і практичних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і здобувачів на першому занятті.

### Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
А	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
В	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
С	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих			74-81

	ПОМИЛОК			
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

**Критерії оцінювання** знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

## 12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Методи проектування машин» / Укл. Д.І. Петренко, С.М. Лещенко, О.М. Васильковський. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 68 с.
2. Сільськогосподарські машини (практичні заняття): навч. Посібник / П.В. Сисолін, В.М. Сало, М.О. Свірень. Кіровоград: Рай. друкарня, 2002. – 131 с.

## 13. Рекомендовані джерела інформації:

### Основні

1. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини. Кн. 1 : Машини для рільництва. К. : Урожай, 2001. 382 с.
2. Сисолін П.В., Рибак Т.І., Сало В.М. Сільськогосподарські машини. Кн. 2. К. : Урожай, 2002. 362 с.
3. Сисолін П.В., Петренко М.М., Свірень М.О. Сільськогосподарські машини. Кн. 3. К. : Фенікс, 2007. 432 с.
4. Сільськогосподарські машини : навч. посіб. / Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. , Мартишко В.М. , Гуменюк Ю.О. – Київ : «Агроосвіта», 2017. – 180 с.
5. Основи технічної творчості та наукових досліджень: конспект лекцій, методичні вказівки до практичних робіт для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / В. І. Тулупов, С. Ю. Олійник. – Краматорськ : ДДМА, 2017. – 116 с.
6. Основи технічної творчості : Електронний підручник / Тринів І.В., В.Р. Пазюк, І.М. Романків та ін.
7. О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, К.В. Васильковська, Д.І. Петренко. Підручник дослідника. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Кіровоград: 2016.- 204 с.
8. Сільськогосподарські машини (практичні заняття): навч. Посібник / П.В. Сисолін, В.М. Сало, М.О. Свірень. Кіровоград: Рай. друкарня, 2002. – 131 с.

### Інформаційні ресурси

1. <http://dspace.kntu.kr.ua/> .
2. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> .
3. <https://books.google.com.ua/> .