

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

# СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Проектування машин та обладнання

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Освітня програма \_\_\_\_\_ “Галузеве машинобудування”  
(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність \_\_\_\_\_ 133 “Галузеве машинобудування”  
(шифр і назва спеціальності)

(Навчальна дисципліна є нормативною для даної освітньої програми)

Силабус навчальної дисципліни «Проектування машин та обладнання» є розробкою групи авторів у складі:

Кириченко Андрій Миколайович, професор, доктор технічних наук;

Васильковський Олексій Михайлович, професор, кандидат технічних наук;

Гречка Андрій Іванович, доцент, кандидат технічних наук;

Кісільов Руслан Вікторович, доцент, кандидат технічних наук;

Апаракін Антон Русланович, асистент, кандидат технічних наук.

Силабус призначений для ознайомлення студентів освітньої програми «Галузеве машинобудування» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» з основними положеннями щодо вивчення нормативної дисципліни.

### Базові показники навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: <u>133 Галузеве машинобудування</u> (шифр і назва)	<b>Рік підготовки:</b> 1-й після бакалаврату	
Загальна кількість годин - 180		<b>Семестр</b> 1-й	
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 7,85	Освітній рівень: магістр	28 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		42 год.	6 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		110 год.	170 год.
		Вид контролю: екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,64

для заочної форми навчання – 0,06

### **Мета та завдання навчальної дисципліни**

При вивченні навчальної дисципліни «Проектування машин та обладнання», яка є нормативною при підготовці фахівців освітнього рівня «магістр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», що навчаються за освітньою програмою «Галузеве машинобудування», основна увага приділена поглибленому вивченню методів проектування, оптимізації та розрахунків основних вузлів, елементів і систем машин та обладнання галузевого машинобудування, та засадам його конструювання з урахуванням новітніх тенденцій розвитку того чи іншого типу машин та обладнання.

Вивчення навчальної дисципліни «Проектування машин та обладнання» базується на фундаментальних та загальнотехнічних дисциплінах: «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Деталі машин», «Теорія механізмів та машин», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», з подальшим використанням одержаних знань у дипломному проектуванні.

**Мета** навчальної дисципліни – придбання студентами глибинних теоретичних знань та практичних навичок, які необхідні при проектуванні оптимізації та розрахунках основних вузлів, елементів і систем машин та обладнання галузевого машинобудування.

**Завдання** навчальної дисципліни: освоєння студентами загальних принципів проектування, оптимізації та розрахунків основних вузлів, елементів і систем машин та обладнання галузевого машинобудування, вибору оптимальних його схем та компоновок, кінематики, конструкцій вузлів, механізмів та приводів, що забезпечують необхідні функціонуванняльні та допоміжні рухи, за умов досягнення високих показників ефективності машин та обладнання в цілому.

**Програмними результатами** вивчення навчальної дисципліни є: знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі; знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку; знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання; здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні; аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Засвоєння матеріалу курсу забезпечує набуття наступних **компетентностей**: здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність генерувати нові ідеї (креативність); здатність приймати обґрунтовані рішення; здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності; критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання

складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку; здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії; усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

### **Тематика навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1.**

**Тема 1.** Методи проектування машин та обладнання.

**Тема 2.** Задачі оптимізації конструкції машин та обладнання у галузевому машинобудуванні.

**Тема 3.** Традиційні та нові високоефективні кінематичні схеми машин та обладнання.

**Тема 4.** Забезпечення працездатності машин та обладнання при виконанні технологічних процесів у галузевому машинобудуванні.

**Тема 5.** Розрахунок несучої системи машини.

**Тема 6.** Деталі машин та елементи приводів.

**Тема 7.** Вибір електродвигуна приводу машини з урахуванням кінематичних схем. Нові тенденції у побудові приводів машин. Розрахунок динамічних характеристик приводу.

**Тема 8.** Прямий привід.

#### **Змістовий модуль 2.**

**Тема 9.** Вихідний орган приводу як головний об'єкт у забезпеченні необхідних вихідних характеристик приводу. Вплив технологічного середовища на конструкцію вихідного органа.

**Тема 10.** Шляхи забезпечення необхідних вихідних характеристик приводу машини. Передові конструкції різних технологічних машин.

**Тема 11.** Тягові пристрої приводів функціональних рухів машин та обладнання.

**Тема 12.** Напрявні елементи у приводах машин та обладнання. Вимоги до напрямних. Напрявні з напіввідким змащенням. Гідростатичні напрямні.

**Тема 13.** Задача зниження втрат на тертя у напрямних елементах.

**Тема 14.** Проблема побудови високошвидкісних машин та обладнання. Гіроскопічний ефект та боротьба з його негативними наслідками.

**Тема 15.** Якість та надійність машин. Співвідношення між якістю, надійністю та вартістю машин та обладнання.

**Тема 16.** Безпека машин для навколишнього середовища.

### Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Розрахунок передачі гвинт-гайка ковзання
2	Розрахунок кулькогвинтової передачі
3	Розрахунок вала з опорами кочення
4	Кінематичний розрахунок привода головного руху з безступінчастим регулюванням
5	Розрахунок базових деталей
6	Розрахунок напрямних ковзання
7	Розрахунок привода подачі з безступінчастим регулюванням
8	Розрахунок повзункового механізму
9	Розрахунок гідростатичного підшипника
10	Вивчення основ роботи у програмі COSMOSWorks
11	Розрахунок точності шпindelного вузла верстата у програмі COSMOSWorks
12	Перевірка стійкості гвинта кулькогвинтової передачі приводу подачі за допомогою COSMOSWorks
13	Розрахунок власної частоти коливань шпindelного вузла верстата у програмі COSMOSWorks
14	Розрахунок деформацій станини верстата за допомогою COSMOSWorks
15	Будова, робота, регулювання сучасних приставок-адаптерів до зернозбиральних комбайнів для збирання кукурудзи
16	Особливості конструкцій і роботи ротаційних різальних апаратів
17	Кінематика підйому і особливості застосування поперечних грабель
18	Особливості конструкції і сфера застосування колісно-пальцевих грабель
19	Особливості конструкції і сфера застосування роторних грабель
20	Будова і робота роторних комбайнів. Комбайни з обчісуючими жатками. Перспективи розвитку зернозбиральних комбайнів
21	Класифікація, будова і сфера застосування основних типів мототрил. Регулювання мототрил
22	Типи молотильних пристроїв. Аналіз основного рівняння молотильного барабану. Перспективи удосконалення молотильних пристроїв
23	Сепаратори грубого вороху. Аналіз роботи. Кінематика і ефективність роботи солоотрясів
24	Система очищення зерна. Будова, робота і регулювання. Шляхи підвищення продуктивності очистки
25	Перспективи розвитку зерноочисної техніки. П'ять поколінь решітних сепараторів зерна
26	Системи очищення повітря (циклони, пиловідокремлювачі, фільтри)
27	Трієри
28	Транспортери зерна. Класифікація. Енергетика роботи. Особливості застосування

Студент має право обирати тематику практичних занять (в сумі 14 тем).

### Методи контролю

Поточний та модульний контроль здійснюється під час проведення аудиторних занять та відведених годин для керівництва самостійною роботою студентів. Під час модульного контролю кількість балів, набраних студентом, не може перевищувати 30.

Підсумковий контроль здійснюється на основі позитивного складання всіх змістових модулів за умови набраної під час їх проведення суми балів не менше 35.

Формою підсумкового контролю є екзамен, в ході якого студент може отримати до 40 балів. Екзамен, як правило, проводиться в усній формі відповіді на білет, обраний студентом випадковим чином. За необхідності виділяється час для підготовки відповіді. Під час підготовки до відповіді дозволяються нотатки. Користування будь-якими додатковими засобами отримання інформації суворо забороняється.

### Критерії та засоби оцінювання

Розподіл балів по тематиці дисципліни:

Модуль	Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2							
Теми	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
Бали	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
Сума	30								30							

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Постановка та рішення наукових проблем в машинобудуванні» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі.

## 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 середньогорівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
С	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
Д	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
Е	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО –	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59

	потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	)		
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

*Критерії оцінювання.* Знання здобувачів вищої освіти оцінюється при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

### **Методичне забезпечення**

1. Методичні рекомендації до курсового проектування з дисципліни «Проектування машин та обладнання» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка та 133 Галузеве машинобудування / Укл. А. М. Кириченко. – Кіровоград: КНТУ, 2016. – 58 с.



2. Проектування машин та обладнання / Методичні рекомендації до проведення практичних занять для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка та 133 Галузеве машинобудування. – Кіровоград: КНТУ, 2016. – 28 с.
3. Розрахунок вузлів металообробних машин за допомогою COSMOSWorks / Методичні вказівки. – Кіровоград: КНТУ, 2005. – 20 с.
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Проектування машин для збирання кормових та зернових культур». Кіровоград: КНТУ, 2007. – 51 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Проектування машин для збирання кормових та зернових культур», Кіровоград: КНТУ, 2006.-109 с.
6. Тестові завдання з курсу «Проектування машин для збирання кормових та зернових культур». Кіровоград: КНТУ, 2008.- 27 с.

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Кочергин А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов – Минск: Вышэйшая школа, 1991. – 382 с.
2. Кириченко А. М. Розрахунок та проектування вузлів верстатів: Навч. посібник з курсу «Розрахунок та проектування вузлів верстатів» для студентів спеціальності 8.05050301 «Металорізальні верстати та системи». – Кіровоград, 2013. – 301 с., іл.
3. Детали и механизмы металлорежущих станков / Под. ред. Д. Н. Решетова: В 2т. – М.: Машиностроение, 1972. – Т.1 – 664с., Т.2 – 520с.
4. Сисолін П. В., Сало В. М., Рибак Т. І. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування : Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладн. с.-г. вир-ва». Кн. 2. Машини для рільництва. – К. : Урожай, 2002. - 364 с.
5. Бендера І. М. Проектування сільськогосподарських машин : навч.-метод. посіб. для викон. курс. проектів з розробки с.-г. техніки при підготов. фахівців напряму "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва" / І. М. Бендера, А. В. Рудь, Я. В. Козій, Д. Г. Войтюк, П. В. Сисолін; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т, Борщів. аграр. коледж. - Кам'янець-Поділ. : Сисин О.В. : Абетка, 2011. - 639 с.
6. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. — 464 с.
7. Резников Л.А. и др. Основы проектирования и расчет СХМ. – М.: Агропромиздат, 1991.

### **Допоміжна**

1. Металлорежущие станки / Под ред. В. Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1985. – 256с.

2. Проектирование механических передач / С. А. Чернавский, Г. А. Снесарев, Б. С. Козинцов и др. – М.: Машиностроение, 1984. – 560 с.
3. Гузенков П. Г. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1982. – 351 с.
4. Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин. – Х.: Основа, 1991. – 276 с.
5. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы.-М.: Колос, 1980. – 671с.
6. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д.Зонов и др.; Под общ. ред. Г.Е. Листопада. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.
7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. – М.: Машиностроение, 1980, 1989.
8. Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3 т. – Изд. 2-е. – М.: Колос, 1968. – Т. 1. – 720 с.; Т. 2. – 455 с.; Т. 3. – 384 с.
9. Хайлис Г.А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин. – К.: Изд-во УСХА, 1992. – 235 с.
10. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины. Теория, расчет, проектирование и испытание. – 2-е изд., перераб. и дополн. – М.; Л.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1995. – 764 с.

### Інформаційні ресурси

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