



# Проектування папероробних, картоноробних та спеціальних машин

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 «Механічна інженерія»</i>
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання</i>
Статус дисципліни	<i>вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>7,5 кредитів ECTS / 225 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>4 годин на тиждень (2 години лекційних занять та 2 години практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<b>Лектор:</b> доцент Новохат Олег Анатолійович, <i>email: novokhatoleh@gmail.com, телеграм: @ Novokhat_Oleh</i> <b>Практичні:</b> доцент Новохат Олег Анатолійович, <i>email: novokhatoleh@gmail.com, телеграм: @ Novokhat_Oleh</i>
Розміщення курсу	

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Метою** кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- виконувати графічну конструкторську документацію з використанням сучасних комп'ютерних програм обладнання целюлозно-паперового виробництва;
- виконувати текстову конструкторську документацію обладнання целюлозно-паперового виробництва.

Основні **завдання** кредитного модуля

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають набути такі результати навчання:

#### **Знання:**

- правових підстав виконання проектів;
- етапів проектування папероробних машин;
- загальних вимог до оформлення конструкторської документації;
- вимог до виготовлення і випробувань дослідних зразків;
- вимог до проектування оздоблювального устаткування паперу;
- основні техніко – економічні показники модернізації обладнання;
- складу документації проектів модернізації обладнання;
- задач реконструкції ПРМ;
- вимог до впровадження папероробних машин;
- основ експлуатації ПРМ і КРМ;
- основні вимоги охорони праці та санітарії до конструкції обладнання.

#### **Уміння:**

- використовуючи сучасне програмне забезпечення, в умовах проектно-конструкторського бюро створювати графічну і текстову документацію;
- використовуючи навички роботи з ПК, виконувати проектні розрахунки і документацію;
- на основі діючих стандартів і норм формувати звіти, пояснювальні записки;
- здійснювати розрахунок елементів технологічного обладнання на міцність і жорсткість, використовуючи закони механіки та опору матеріалів і застосовуючи стандартні методики та довідкову інформацію;
- розробляти технічні пропозиції, ескізні проекти, технічні проекти та робочу конструкторську документацію на виготовлення обладнання ЦПВ;

#### **Досвід:**

- навички роботи з ПК та володіння інструментарієм комп'ютерного проектування;
- здатність до проектної діяльності в сфері техніки і технології;
- здатність розробляти технічну документацію відповідно до вимог діючих систем і стандартів конструкторської документації;
- здатність розробляти та впроваджувати превентивні та оперативні заходи цивільного захисту.

**Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дана навчальна дисципліна є вибірковою. Для успішного освоєння даної дисципліни студент повинен відповідати усіма наступним критеріям:

- мати уміння та навички роботи з персональним комп'ютером на рівні впевненого користувача;
- володіти навичками двовимірного конструкторського проектування деталей та складальних одиниць за допомогою CAD-систем, наприклад Компас-2D;
- засвоїти курс «Інженерна графіка»

Знання, уміння та досвід, одержані під час вивчення цієї дисципліни будуть корисними для:

- виконання магістерської дисертації по тематиці папероробного або картоноробного обладнання;
- подальшої професійної діяльності.

## **2. Зміст навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна «Проектування папероробних, картоноробних та спеціальних машин» складається з наступних тем:

1. Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин.
2. Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин.
3. Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин.
4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин.
5. Проектування паперорізального верстату.

## **3. Навчальні матеріали та ресурси**

### ***Базова література***

1. Марчевський В.М. Конструкторська документація курсових і дипломних проектів: Навч. посіб.для студ. ВНЗ./Марчевський В.М.- К.: Норіта-плюс, 2006.-280с.:іл.
2. Марчевський В.Н. Обладнання лісового комплексу: Дослідження процесів і устаткування целюлозно-паперових виробництв: Навч. посіб. для студ. ВНЗ/ Марчевський В.М. - К.: Норіта-плюс, 2006.- 80:іл.
3. Эйдлин И.Я. Бумагоделательные и отделочные машины/ Эйдлин И.Я. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 543 с.
4. Жучков П.А. Тепловые процессы ЦБП/ Жучков П.А. – М.: Лесная промышленность. 1980. – 319с.
5. Чичаев В.А. Оборудование ЦБП в 2-х томах. Том 2/Под редакцией Чичаева В.А. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 688 с.

### ***Додаткова література***

6. Богомол Г.М. Формование бумаги и картона/ Богомол Г.М. – Киев: Задруга, 2008 - 416с.
7. Журнал Бумажная промышленность.
8. Кокушин Н.Н. Систематизация сеточных частей бумагоделательных машин с двухсеточным формованием Учебное пособие/ Кокушин Н.Н., Смирнов В.А., Спирин А.Л. – Л.: Ленинградская лесотехническая академия, 1986. – 40с.
9. А. Опхерден. Целлюлоза. Бумага / Под ред. А. Опхердена; перевод с нем. Б.М. Гуткина – М.: Лесная промышленность, 1980.

10. Макаров Г. В. Уплотнительные устройства/ Макаров Г. В. – Д.: Машиностроение, 1973. – 232 с.
11. Голубев А.И. Торцовые уплотнения вращающихся валов. Учебное пособие. 2-е изд. перераб. и доп./ Голубев А.И. – М.: Машиностроение, 1974. – 212 с.
12. Молчанов И.А. Справочник по объектам котлонадзора / Под общ. редакцией И.А. Молчанова – М.: Энергия, 1974. – 440 с.
13. Каменев А.Ф. Развитие параметров бумагоделательных машин /Каменев А.Ф., Кугушев И.Д., Рериков Н.Н., Федоров О.В. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 192 с.
14. Примаков П.Ф. Технологія паперу і картону: Навчальний посібник/ Примаков П.Ф., Барбаш В.Д. – Київ: ЕКМО, 2008. – 425 с.
15. Новиков Н.Е. Прессование бумажного полотна/ Новиков Н.Е. – М.: Лесная промышленность, 1972. – 352 с.
16. Гаевский В.А. Алгоритм расчета фильтров/ Гаевский В.А. – К.: КПИ, 1981.
17. Чижик В.В. Алгоритм расчета обезвоживания на гидропланках/ Чижик В.В., Марчевский В.Н. - К. КПІ, 1984. – 18с.
18. ГОСТ 15.005 Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации/М. Издательство стандартов, 1987. – 9 с.
19. P50-601-1 Система разработки и постановки продукции на производство /М. Издательство стандартов, 1990. – 38 с.

## Навчальний контент

### 4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Структура кредитного модуля

Назви тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		лекції	практичні	лабораторні	СРС
Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин.	42	8	8		26
Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин.	42	8	8		26
Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин.	42	8	8		26
Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин.	44	8	10		26
Проектування спеціальних машин та апаратів для виробництва паперу та картону.	25	4	2		19
<i>Підготовка до екзамену</i>	30				30
<b>Всього</b>	<b>225</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>153</b>

## Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Різновиди сіткових частин папероробних та картоноробних машин. Їх особливості. Тема 1. Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: ознайомлення з історією виникнення папероробної машини.
2	Проектування плососіткових частин папероробних та картоноробних машин. Тема 1. Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: сучасні методи подачі паперової маси на стіл.
3	Проектування круглосіткових частин папероробних та картоноробних машин. Тема 1. Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: методи збільшення продуктивності круглосіткових частин.
4	Проектування комбінованих сіткових частин папероробних та картоноробних машин. Тема 1. Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: конструкція формувального циліндру.
5	Різновиди пресових частин папероробних та картоноробних машин. Їх особливості. Тема 2. Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: фізична модель процесу пресування паперу на всмоктувальному пресі.
6	Проектування двовалкових пресів папероробних та картоноробних машин. Тема 2. Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: способи заміни гранітових валів.
7	Проектування комбінованих пресів папероробних та картоноробних машин. Тема 2. Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: фактори, що лімітують при виборі на кількість валів преса.
8	Проектування пресів складної конфігурації папероробних та картоноробних машин. Тема 2. Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: сучасні виробники пресів папероробних та картоноробних машин.
9	Різновиди сушильних частин папероробних та картоноробних машин. Їх особливості. Тема 3. Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: застосування інфрачервоного випромінювання при сушінні паперу.
10	Проектування двоярусних сушильних частин папероробних та картоноробних машин. Тема 3. Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5] Завдання на СРС: сучасні станини папероробної машини.
11	Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин з слаломними або триярусними секціями.

	<p>Тема 3. Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: сушильні частини з багатоярусним розміщенням циліндрів.</p>
12	<p>Проектування сушильної частини з лоцильним циліндром папероробної машини.  Тема 3. Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: методика виготовлення лоцильного циліндра.</p>
13	<p>Складові елементи оздоблюваної частини папероробної та картоноробної машини. Їх призначення та особливості.  Тема 4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: конструкція суперкаландра.</p>
14	<p>Проектування холодильного циліндра папероробної та картоноробної машини.  Тема 4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: способи подачі охолодної води всередину холодильного циліндра.</p>
15	<p>Проектування машинного каландра папероробної та картоноробної машини.  Тема 4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: привід машинного каландра.</p>
16	<p>Проектування периферичного наката папероробної та картоноробної машини.  Тема 4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: конструкція та недоліки осьового наката.</p>
17	<p>Спеціальні машини та апарати для виробництва паперу та картону.  Тема 5. Проектування спеціальних машин та апаратів для виробництва паперу та картону.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: пакувальна машина.</p>
18	<p>Проектування паперорізального верстата.  Тема 5. Проектування спеціальних машин та апаратів для виробництва паперу та картону.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]  Завдання на СРС: типи підйомно-транспортних механізмів для переміщення рулонів паперу до паперорізального верстату.</p>

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1,2	<p>Проектування плоскіткових частин папероробних та картоноробних машин.  Тема 1. Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]</p>
3,4	<p>Проектування кругліткових частин папероробних та картоноробних машин.  Тема 1. Проектування сіткових частин папероробних та картоноробних машин.  <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]</p>
5,6	<p>Проектування двовалкових пресів папероробних та картоноробних машин.  Тема 2. Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин.</p>

	<i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]
7,8	Проектування комбінованих пресів папероробних та картоноробних машин. Тема 2. Проектування пресових частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]
9,10	Проектування двоярусних сушильних частин папероробних та картоноробних машин. Тема 3. Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]
11,12	Проектування сушильної частини з лощильним циліндром папероробної машини. Тема 3. Проектування сушильних частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]
13	Проектування холодильного циліндра папероробної та картоноробної машини. Тема 4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]
14,15	Проектування каландра папероробної та картоноробної машини. Тема 4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]
16,17	Проектування наката папероробної та картоноробної машини. Тема 4. Проектування оздоблювальних частин папероробних та картоноробних машин. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]
18	Проектування паперорізального верстата. Тема 5. Проектування спеціальних машин та апаратів для виробництва паперу та картону. <i>Література:</i> базова [2, 3, 4, 5]

### **Лабораторні заняття**

Згідно навчального плану лабораторних занять не передбачено.

### **5. Самостійна робота студента**

Самостійна робота студентів у межах даного курсі передбачає:

- підготовка до лекції, яка включає ознайомлення з наданим текстом лекції, виявлення малозрозумілих фрагментів і тез, виявлення питань, які на думку студента потребують більш широкого висвітлення, підготовка запитань до викладача, які планується задати протягом лекції (до 1 год на кожну лекцію);
- підготовка до практичних занять, яка включає у себе ознайомлення з темою та метою заняття, завданням, ознайомлення з контрольними запитаннями та формування відповідей на них (до 30 хвилин на кожну практичну роботу);
- оформленні звітів за результатами робіт, проведених на практичних заняттях (до 30 хвилин на кожне практичне заняття);
- підготовка до екзамену (30 годин).

## **Політика та контроль**

### **6. Політика навчальної дисципліни**

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

#### **7.1. Відвідування занять та поведінка на них.**

- на заняття студент повинен з'являтися підготовленим (див. п. 6 силабусу);
- відключення мобільних телефонів або їх переведення в беззвучний режим на усіх заняттях та під час консультацій обов'язкове;
- відвідування лекцій з дисципліни вітається і буде сприяти більше якісному засвоєнню дисципліни;
- вітається активність студента на лекціях та уміння ставити запитання за темою лекції до викладача;
- відвідування практичних занять та виконання завдань протягом практичного заняття є обов'язковим ;
- дозволяється (окрім контрольних занять) використання засобів пошуку інформації;
- дозволяється вільне переміщення аудиторією під час практичних (але не лекційних) занять.

### **7.2. Виставлення штрафних та заохочувальних балів.**

- студентам, які виконали протягом заняття додаткові завдання з роботи або завдання підвищеної складності нараховуються заохочувальні бали;
- студентам, які запропонували інший, не передбачений планом роботи, спосіб виконання завдання нараховуються заохочувальні бали;
- пропуск практичних занять без поважної причини призводить до виставлення за її результатами нуля балів, але завдання з роботи виконати все рівно необхідно;

### **7.3. Політика дедлайнів та перескладань.**

- на початку наступного практичного заняття студент повинен подати оформлений звіт за результатами попереднього заняття;
- перескладання екзамену допускається лише у спосіб, передбачений нормативними документами з організації навчального процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського.

### **7.4. Політика щодо академічної доброчесності.**

- студенти, які вивчають дисципліну, повинні дотримуватися правил і норм академічної доброчесності під час виконання усіх видів робіт.

## **7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, отриманих за:

- 1) виконання 18 практичних робіт на аудиторних заняттях.

### **8.1. Виконання практичних робіт.**

Всього протягом семестру передбачено 10 практичних завдань. Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів за всі роботи дорівнює  $5 \times 10 = 50$  балів. Бали виставляються наступним чином:

- завдання роботи на одному занятті виконано вірно і вчасно, протягом встановленого часу заняття, отримані вірні відповіді – 5 балів;
- завдання роботи виконано частково вірно протягом встановленого часу заняття, і виконана не повністю, у термін, що перевищує час практичного заняття, отримана частина вірних відповідей – 3-4 бали;
- завдання роботи виконано, але містить суттєві помилки – 1-2 бали;
- завдання роботи не виконано або виконано повністю невірно – 0 балів.



*Примітка:* в разі якщо студент був відсутній на занятті з поважної причини, що підтверджується документально і пред'явив на наступному занятті виконане завдання пропущеної роботи, робота вважається виконаною вчасно.

Максимальна сума балів протягом семестру складає: ***R = 50 балів.***

Календарний контроль: *провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

Семестровий контроль: ***екзамен.***

Умови допуску до семестрового контролю: ***виконання і підтвердження правильності отриманих результатів усіх практичних робіт.***

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<b><i>Кількість балів</i></b>	<b><i>Оцінка</i></b>
100 ... 95	<i>відмінно</i>
94 ... 85	<i>дуже добре</i>
84 ... 75	<i>добре</i>
74 ... 65	<i>задовільно</i>
64 ... 60	<i>достатньо</i>
0 ... 60	<i>незадовільно</i>
0 ... 23	<i>не допущено</i>

## **8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

### **9.1. Виконання екзаменаційної роботи.**

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 23 балів, не виконали хоча б одну з практичних робіт, до складання іспиту недопущені.

Ваговий бал екзамену складає 50 балів. Робота складається з трьох практичних завдань. Ваговий бал двох завдань – 15 балів, третього – 20 балів. Практичне завдання передбачає розв'язання студентом типових задач з кредитного модуля. Оцінювання практичного завдання проводиться за наступною шкалою:

- підхід до розв'язання вірний, відповідь вірна – від 14(19) до 15(20) балів;
- підхід до розв'язання вірний, проте відповідь невірна через наявність незначних помилок – від 11(15) до 13(18) балів в залежності від кількості вказаних помилок;
- підхід до розв'язання в цілому вірний, проте наявні достатньо грубі помилки, що не дають змоги одержати вірну відповідь – від 6(10) до 10(14) балів в залежності від кількості та грубості помилок;
- вірно наведені лише фрагменти завдання, проте саме завдання відсутнє, або повністю невірне – від 1(1) до 5(9) балів в залежності від кількості та правильності наявних елементів;
- невірно обрано метод розрахунку, невірно обрана стратегія розв'язання або завдання відсутнє – 0 балів.

### **9.2. Зарахування сертифікатів дистанційних чи онлайн курсів.**

Студентам, які пройшли навчання за дистанційними чи онлайн курсами за відповідною тематикою, це навчання може бути зараховано як вивчення даної навчальної дисципліни у разі виконання усіх наступних умов:

- студент надав сертифікат або інший документ, який підтверджує проходження ним дистанційного чи онлайн курсу на забезпечив можливість перевірки його автентичності;
- дистанційний або онлайн курс розміщений на платформі або проводиться організацією, які рекомендовані або визнаються КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- обсяг дистанційного або онлайн курсу складає не менше 108 навчальних годин;
- перелік тем, які вивчалися у дистанційному чи онлайн курсі містить не менше чотирьох тем, вказаних у змісті навчальної дисципліни (пункт 3 силабусу); у разі відмінності назв, відповідність змісту тем встановлюється на основі порівняльного аналізу з програмою дистанційного або онлайн курсу;
- рівень успішності студента за результатами вивчення дистанційного або онлайн курсу складає не менше 75% від максимального.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

- **склав** доцент кафедри МАХНВ Новохат Олег Анатолійович
- **ухвалено** кафедрою машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв  
(протокол № 26 від 19.06.2021)
- **погоджено** Методичною комісією інженерно-хімічного факультету  
(протокол № 11 від 25.06.2021)