



## Обладнання целюлозно-паперових виробництв

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>
Спеціальність	<i>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Освітня програма	<i>Технічні та програмні засоби автоматизації</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: професор МАХНВ, канд. техн. наук, Марчевський Віктор Миколайович, <a href="mailto:v.m.marchevsky@gmail.com">v.m.marchevsky@gmail.com</a> Практичні: Доцент МАХНВ, канд. техн. наук, Новохат Олег Анатолійович, <a href="mailto:novokhatoleh@gmail.com">novokhatoleh@gmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://ci.kpi.ua/uk/syllabuses-bac-disciplines/#place">https://ci.kpi.ua/uk/syllabuses-bac-disciplines/#place</a></i>

#### Програма навчальної дисципліни

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

*Ефективну систему автоматизації не можна розробити, не знаючи конструкції і параметрів об'єкту автоматизації. Такі проблеми вирішує дана навчальна дисципліна, яка відіграє суттєву роль у підготовці бакалаврів на реальних промислових об'єктах.*

*Вивчення дисципліни сприяє розвитку фахового мислення і використання методів і знань з даної дисципліни при оволодінні фаховими дисциплінами програми «Технічні та програмні засоби автоматизації».*

**Метою** дисципліни є формування у здобувачів здатності розуміти технічні та функціональні характеристики об'єктів целюлозно-паперових виробництв і використовувати набуті знання та вміння у вирішенні інженерних проблем, пов'язаних з розробкою, проектуванням та модернізацією обладнання целюлозно-паперових виробництв.

*Предметом дисципліни є вивчення конструкцій і основних параметрів регулюємих процесів обладнання целюлозно-паперових виробництв, способів визначення кінетичних і динамічних характеристик обладнання, методики застосування теоретичного апарату тепло-масообміну при розв'язанні практичних завдань.*

*Програмними результатами навчання є:*

- 1) Знання і уміння застосувати засади гідродинаміки і тепло-масообміну в розробках систем автоматизації.*
- 2) Знання конструкцій і принципів роботи обладнання целюлозно-паперових виробництв як об'єктів автоматизації.*
- 3) Уміння розраховувати і вибирати регулюючі клапани і пристрої.*

4) Уміння пояснити вплив точності вимірювань на якість продукції та витрати сировини і енергії.

Необхідні навички:

- 1) Знання фахових основ процесів та апаратів хімічної технології.
- 2) Знання програмних продуктів: *Microsoft Office, AutoCAD, Компас. Матлаб.*

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

Дисципліна відноситься до циклу вибіркових і базується на знаннях наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Процеси та апарати хімічної технології».

Теоретичні знання та практичні навички, отримані під час вивчення даної дисципліни, можна використати під час опанування дисциплін освітньої програми «Технічні та програмні засоби автоматизації».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Тема 1. Вступ. Обладнання для виробництва волокнистих напівфабрикатів**

**Тема 2. Папероробні машини**

**Тема 3. Обладнання для формування паперового полотна і механічного зневоднення**

**Тема 4. Обладнання для сушіння паперового полотна**

**Тема 5. Обладнання для оздоблення паперового полотна**

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова література**

1. Сидоренко С.І. *Теорія тепло-та масопереносу в матеріалах: підручник / С.І. Сидоренко, С.М. Волошко. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. - 199 с.*
2. *Matsson J.E. An Introduction to SolidWorks Flow Simulation / J.E. Matsson. – SDC Publications, 2019. – 350 p.*
3. *Rasmuson A. Mathematical Modeling in Chemical Engineering / A. Rasmuson, B. Andersson, L. Olsson, R. Andersson. - New York: Cambridge University Press, 2014. – 183 p.*
4. *Theoretical Manual Solidworks Simulation / Dassault Systems, 2015. – 114 p.*

### **4.2 Додаткова література**

1. *Марчевський В.М. Конструкторська документація курсових і дипломних проектів / Навчальний посібник – К.: Норіта-плюс, 2006. – 280 с.: іл.*
2. *Марчевський В.М. Обладнання лісового комплексу Дослідження процесів і устаткування целюлозно-паперових виробництв [ Текст ] : навч. посіб./ В.М.Марчевський, О.О.Семінський, В.В.Петров – НТТУ «КПІ», 2011. – 148 с.*
3. *Богомол Г.М. Формування бумаги і картону. – Киев. Задруга, 2008 – 416 с.*

**5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Лекційні заняття**

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних глибоких знань з дисципліни, рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі роботи критичної творчої роботи спільно з викладачем;
- виховання у здобувачів професійних якостей та розвиток у них самостійного творчого мислення;
- усвідомлення методів обробки інформаційних ресурсів та визначення основних напрямків щодо вирішення конкретних науково-технічних задач;
- викладання матеріалів досліджень чіткою та якісною мовою з дотримання структурно-логічних зв'язків, розяснення
- всіх наведених термінів і понять доступних для сприйняття аудиторією
  - Календарно-тематичний план

Тиждень	Зміст навчальної роботи	СРС 66 годин за календарним планом
<b>Тема 1. Вступ. Обладнання для виробництва волокнистих напівфабрикатів</b>		
1 Тиждень	<b>Лекція 1.</b> Основні етапи розвитку ЦПВ.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 1.</b> Процес варіння целюлози	
2 Тиждень	<b>Практичне заняття 2.</b> Котли періодичного варіння целюлози. Конструкції, принцип дії. Розрахунки. АСУ.	
3 Тиждень	<b>Лекція 2.</b> Установки безперервного варіння целюлози, типу Камюр, конструкції, принцип роботи, об'єкти автоматизації. АСУ.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 3.</b> Пандія,- конструкція і робота. Розрахунки і вибір регулюючих клапанів.	
4 Тиждень	<b>Практичне заняття 4.</b> Обладнання регенерації відходів варіння целюлози. АСУ.	
<b>Тема 2 Папероробні машини</b>		
5 Тиждень	<b>Лекція 3.</b> Розвиток конструкцій папероробних машин від Луї Робера до Фойта. Основні системи автоматизації і контролю.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 5.</b> Аналіз процесів, що протікають на папероробній машині. АСУ.	
6 Тиждень	<b>Практичне заняття 6.</b> Визначення процесів, що лімітують продуктивність папероробної машини. АСУ.	
<b>Тема 3. Обладнання для формування паперового полотна і механічного зневоднення</b>		
7 Тиждень	<b>Лекція 4</b> Напірні пристрої, конструкції та принцип роботи, вимоги до швидкості напуску паперової маси. автоматика підтримки тиску в напірному пристрої. АСУ.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 7.</b> Конструкції сучасних турбулентних напірних пристроїв. Розрахунок основних параметрів напірного пристрою. АСУ.	

8 Тиждень	<b>Практичне заняття 8.</b> Конструкції односіткових і двохсіткових формерів. Принципи їх роботи, модернізація конструкцій. АСУ.	
9 Тиждень	<b>Лекція 5.</b> Конструкції та принцип роботи пресів. АСУ.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 9.</b> Розрахунок регулюємих параметрів пресу. Автоматизація пресу.	
10 Тиждень	<b>Практичне заняття 10.</b> Конструкція башмачного пресу, елементи автоматизації, пуск і-зупинка пресу.	
<b>Тема 4.</b> Обладнання для сушіння паперового полотна		
11 Тиждень	<b>Лекція 6.</b> Основні поняття і параметри процесу сушіння. АСУ процесу.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 11.</b> Матеріальний і тепловий баланси сушіння. АСУ.	
12 Тиждень	<b>Практичне заняття 12.</b> Основні параметри сушіння на лоцильному циліндрі. АСУ.	
13 Тиждень	<b>Лекція 7.</b> Інтенсифікація процесу сушіння паперу і картону, економія теплоти на сушіння. АСУ.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 13</b> Розрахунок числа сушильних циліндрів в привідній групі картоноробної машини.АСУ.	
14 Тиждень	<b>Практичне заняття 14.</b> Вимоги Держгірнагляду до експлуатації сушильних і лоцильних циліндрів. Елементи автоматизації лоцильних циліндрів.АСУ.	
15 Тиждень	<b>Лекція 8.</b> Вентиляція сушильної частини картоноробної машини. АСУ.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 15.</b> Системи рекуперації теплоти АСУ.	
16 Тиждень	<b>Практичне заняття 16.</b> Конструкції і робота приводу секції сушильних циліндрів. АСУ.	
<b>Тема 5.</b> Обладнання для оздоблення паперового полотна		
17 Тиждень	<b>Лекція 9.</b> Конструкції і принцип роботи каландрів і супер каландрів. АСУ.	Опрацювання тематики занять
	<b>Практичне заняття 17.</b> .Аналіз основних параметрів каландрів, модернізація конструкції. АСУ.	
18 Тиждень	<b>Практичне заняття 18.</b> Залік	

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота, до якої входить і підготовка до заліку, вказана в п.5, відповідно до навчальних тижнів та запланованих навчальних занять.

Головне завдання самостійної роботи полягає у поглибленому вивченні дисципліни.

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим. Здобувачі зобов'язані брати активну участь у навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважних причин, не заважати викладачу проводити заняття та не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих доробків та робочих гіпотез.  
Але їхня сума не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.
- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

### Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення академічних заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, здобувачі мають зв'язатися з викладачем для узгодження алгоритму дій, пов'язаних із вирішенням існуючих проблем.

### Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

### Політика академічної поведінки і етики

Здобувачі мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, адекватно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РГР	Семестровий контроль
6	4	120	18	36	-	66	1	4	залік

### Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг здобувача з навчальної дисципліни складається з балів, що він отримує за прослуховування лекцій, роботу на практичних заняттях і виконання МКР і РГР

Семестровим контролем є залік.

### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Система рейтингових балів та критерії оцінювання:

Виконання завдань на практичних заняттях.

Ваговий бал:

- лекції 0 бали
- практичні заняття 4 бали
- МКР 14 балів
- РГР 18 балів
- Критерії оцінювання виконання практичного завдання

<b>Повнота та ознаки виконання завдання</b>	<b>Бали</b>
Завдання виконане в повній мірі	3
Незначні недоліки за пунктом 1	2,5
Несвоєчасне виконання завдання	2
Несвоєчасне виконання завдання, недоліки за п. 1	1,5
Неякісне виконання завдання	1
Невиконання завдання	0

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з навчальної дисципліни складає:

$$R = 9 \cdot 0 + 4 \cdot 17 + 1 \cdot 14 + 1 \cdot 18 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчання за перші 7 тижнів «ідеальний здобувач» має набрати 56 балів. На першій атестації (8-й тиждень) здобувач отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 35 балів.

За результатами навчальної роботи за 9 тижнів навчання «ідеальний здобувач» має набрати 87 бали.

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування усіх практичних робіт та рейтинг, що складає не менше 40 % від рейтингової шкали (R), тобто 40 балів.

Здобувачі, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6R (60 балів), а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів навчальної дисципліни. Перелік залікових запитань наведено у Розділі 9.

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R переводиться згідно з таблицею:

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Орієнтовний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

склав професор кафедри МАХНВ, канд. техн. наук, Віктор Марчевський

Ухвалено кафедрою МАХНВ (протокол № 20 від 20.06.2024)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 28.06.2024)