

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

_____ Панов Є.М.
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

**КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУКОВІЙ
ТА ІНЖЕНЕРНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ В ПЕРЕРОБЦІ
РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ**
(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

освітній ступінь _____ магістр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напрям _____ - _____
(шифр і назва)

спеціальності _____ 161 "Хімічні технології та інженерія"
(шифр і назва)

спеціалізації _____ "Хімічні технології переробки деревини та рослинної
сировини"
(назва)

форми навчання _____ денна
(денна/заочна)

(шифр за ОПІ 2.7)

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від 18.05.2017 р. № 9

Голова методичної комісії

_____ Д.Е. Сідоров
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Київ 2017

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

к.т.н., доцент кафедри Е та ТРП Пласконос Віктор Григорович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри Екології та технології рослинних полімерів

(повна назва кафедри)

Протокол від «18» травня 2017 року № 10

Завідувач кафедри

Гомеля М.Д.

_____ (підпис)

_____ (ініціали, прізвище)

« » _____ 2017 р.

Вступ

Програму навчальної дисципліни «Комп'ютерні технології в науковій та інженерній діяльності в переробці рослинної сировини»

(назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності **161 Хімічні технології та інженерія** спеціалізації

"Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини".

(код і назва спеціальності (спеціалізації))

Навчальна дисципліна належить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни – складні технологічні системи виробництва картону і паперу, теорія складних систем, системний аналіз та моделювання систем, практичне застосування отриманих знань для прогнозування стану систем водокористування з мінімальним використанням свіжої води на виробничі потреби.

Дисципліна «Комп'ютерні технології в науковій та інженерній діяльності в переробці рослинної сировини» вивчається студентами спеціальності 8.05130110 у 3 семестрі.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Комп'ютерні технології в науковій та інженерній діяльності в переробці рослинної сировини» передують навчальні дисципліни, такі як: "Технологія паперу та картону", "Спеціальні методи досліджень переробки рослинної сировини", "Додаткові розділи спеціальних методів досліджень переробки рослинної сировини", «Основи теорії похибок», «Основи стандартизації, метрології та сертифікації» і базується на їх основі.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **здатностей**:

- проводити аналіз складного об'єкта з предметної галузі технології переробки рослинної сировини, розробляти (спроєктувати, обрати) адекватну математичну модель окремої стадії виробництва;
- використовуючи теоретичні основи системного аналізу та спеціальних методів дослідження в умовах лабораторії (виробництва), розробити (спроєктувати, обрати) систему комп'ютерних технологій для аналізу складної технологічної системи виробництва паперу та картону на базі математичного моделювання процесу або системи з метою досягнення оптимальних параметрів роботи об'єкта і робити висновки.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння

навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- володіння методами класифікації, аналізу і синтезу складних систем та об'єктів хімічної технології з переробки рослинної сировини;

- застосування сучасних експериментальних методів роботи з технологічними об'єктами в промислових і лабораторних умовах, використання дослідницьких навичок;

- використання теоретичних знань і практичних навичок природничо-наукових дисциплін для оволодіння основами теорії складних систем і методів системного аналізу;

- застосовування теоретичних основ математики і статистики та оцінка стану систем для дослідження процесів переробки рослинної сировини;

- обробка та аналіз результатів наукових досліджень;

- застосовування методів системного аналізу для оцінки стану технологічних процесів переробки рослинної сировини в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії.

уміння:

- використовуючи основи теорії складних систем та системного аналізу, з метою дослідження складного об'єкта з технології переробки рослинної сировини, сформулювати мету функціонування складного об'єкта;

- використовуючи наукові положення математичної теорії експерименту та самоорганізації складних систем, розробити математичну модель складного об'єкта та алгоритм його практичної реалізації;

- використовуючи комп'ютерні технології, скласти або обрати комп'ютерну програму для розрахунків стану складного досліджуваного об'єкта.

досвід:

- використання професійно профільованих знань в галузі системного аналізу складних систем та комп'ютерних технологій з метою вибору оптимальних схем процесів переробки рослинної сировини під час виконання наукової роботи і виробничих умовах;

- управління існуючими технологічними процесами виробництва целюлози, паперу та картону і удосконалення цих процесів та створення нових більш ефективних, екологічно чистих виробництв, які дозволяють раціонально використовувати дефіцитні волокнисті напівфабрикати, воду, допоміжні хімічні матеріали.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години/ 4,0 кредитів ECTS.

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні заняття (семінарські)	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	<i>Всього</i>	4,0	120	27	-	9	84	
	<i>1</i>	4,0	120	27	-	9	84	<i>екзамен</i>
Заочна	<i>Всього</i>	4,0	120	12	-	8	100	
	<i>1</i>	4,0	120	12	-	8	100	<i>екзамен</i>

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно komponується за розділами та темами.

Розділ 1. Складні технологічні системи. Системний підхід до аналізу складних систем

Тема 1 Складні технологічні системи. Основні поняття та визначення

Складні технологічні системи. Основні поняття та визначення. Класифікація складних технологічних систем. Методологія системного пізнання світу.

Тема 2 Системний підхід до аналізу складних систем

Системний аналіз. Визначення та характеристики задач. Процедури системного аналізу. Методи та прийоми системного аналізу. Основні поняття теорії систем і системного аналізу.

Розділ 2. Методи і моделі теорії складних систем в науковій та інженерній діяльності

Тема 1 Математичні методи досліджень та математичне моделювання

Поняття моделі і моделювання в теорії складних систем. Класифікація методів моделювання систем. Організація і обробка результатів моделювання. Математична цифрова подібність в моделюванні.

Тема 2 Теоретичні, аналітичні та ймовірно-статистичні методи досліджень

Моделі систем. Класифікація структурних моделей. Основи методології та організації наукових досліджень.

Розділ 3. Ідентифікація характеристик складних систем з використанням принципів самоорганізації та топологічного методу аналізу

Тема 1 Топологічний метод аналізу. Основи теорії графів. Принципи самоорганізації складних систем.

Виробництво паперу та картону-складна технологічна система. Комп'ютерні технології в розробці матриці експерименту з використанням критеріїв інформативності та шумостійкості, синтезі математичних моделей статички з використанням методу самоорганізації. Структурні аспекти взаємодії та математичні моделі елементів складних технологічних систем. Вплив динамічних характеристик складної системи на рівень забрудненості водопотоків. Основи теорії графів та топологічного методу аналізу.

Розділ 4. Комп'ютерні технології в науковій та інженерній діяльності

Тема 1 Комп'ютерні технології для синтезу варіантів та вибору раціональної структури складних систем

Алгоритм комп'ютерного моделювання процесу накопичення водорозчинних мінеральних та органічних речовин. Використання комп'ютерних технологій для синтезу варіантів систем водокористування та з метою вибору раціональної системи водокористування. Використання комп'ютерних та методів наукового пізнання під час виконання магістерської дисертації. Моделювання дискретних виробничих процесів.

4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять

Згідно навчального плану практичних (семінарських) занять не передбачено.

5. Рекомендований перелік комп'ютерних практикумів

Мета лабораторних практикумів з курсу полягає у поглибленні теоретичних знань і набутті практичних навичок у визначенні раціональних схем виробництва та водокористування під час виконання наукових досліджень в експериментальних лабораторіях та на підприємствах.

Студенти в рамках лабораторних практикумів, теми яких наведено нижче, вирішують задачі та виконують розрахунки раціональних схем виробництва та водокористування при проведенні індивідуальних або комплексних наукових досліджень.

Практикум 1.

Система водокористування виробництва паперу та картону – складна технологічна система. Виявлення і аналіз факторів, визначення границь зміни факторів.

Практикум 2.

Синтез та аналіз з використанням комп'ютерних технологій інформаційних шумостійких планів експерименту.

Практикум 3.

Розроблення матриці експерименту для дослідження системи водокористування виробництва паперу та картону.

Практикум 4.

Синтез з використанням комп'ютерних технологій математичних моделей елементів системи водокористування виробництва паперу та картону.

Практикум 5.

Використання комп'ютерних технологій з метою розрахунку рівня забруднення водопотоків системи водокористування мінеральними водорозчинними компонентами.

Практикум 6.

Використання комп'ютерних технологій з метою розрахунку рівня забруднення водопотоків системи водокористування органічними водорозчинними компонентами.

Практикум 7.

Використання комп'ютерних технологій з метою вибору раціональної системи водокористування за технологічними критеріями (мінімальний рівень забруднення мінеральними водорозчинними компонентами).

Практикум 8.

Використання комп'ютерних технологій з метою вибору раціональної системи водокористування за технологічними критеріями (мінімальний рівень забруднення органічними водорозчинними компонентами).

Практикум 9.

Використання комп'ютерних технологій з метою вибору раціональної системи водокористування за економічними критеріями.

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

Студентам стаціонарної форми навчання пропонується виконати домашню контрольну роботу (ДКР), яка призначена для поглиблення знань з даного курсу. Домашня контрольна робота оформлюється у відповідності з вимогами Державного стандарту України ДСТУ 3008-95. В домашній контрольній роботі студенти мають відобразити свою роботу з обґрунтування вибору раціональної системи водокористування, а також розробити математичні моделі та модель структури системи, у відповідності з якими будуть проводитися розрахунки та вибір технологічної системи з використанням засобів обчислювальної техніки, а саме:

- розроблення методики розрахунків;
- результати обґрунтування вибору структури складної системи;
- обґрунтування мети функціонування складної технологічної системи;
- вибір елементів складної технологічної системи;
- вибір або розроблення математичних моделей елементів складної технологічної системи;
- моделювання стану складної технологічної системи;
- висновки та рекомендації.

7. Рекомендована література

7.1 Базова

1. Аттетков А. В. Методы оптимизации: учеб. для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 440 с.
2. Трусов П. В. Введение в математическое моделирование: учеб. пособие / П. В. Трусов. – М.: Логос, 2005. – 440с.
3. Корбутяк В.І. Методологія системного підходу та наукових досліджень: Навч. посібник / В.І. Корбутяк. – Рівне: НУВГП, 2010. – 176с.
4. Аверьянов А.И. Системное познание мира. – М.: Политиздат, 1985. – 260 с.
5. Чернышов В.Н., Чернышов А.В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов – Тамбов: Изд-во: ТСТУ, 2008. – 96 с.
6. Денисов А.А., Колесников Д.Н. Теория больших систем управления. Л.: Энергоиздат, 1982. – 287 с.
7. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1968. – 356 с.
8. Васильков Ю. В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: учеб. Пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 256 с.
9. Крутов В.И. Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др. – М.: Высшая школа, 1989. – 400 с.
10. Ивахненко А.Г. Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. –Киев: Техника, 1975. – 312 с.
11. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. –Киев: Наукова думка, 1982. – 296 с.

12. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику. М.: Наука, 1975. – 480 с.
13. Глушков В. М. Основы безбумажной информатики / В. М. Глушков. – М.: Наука, 1987. – 552 с.
14. Кикоть В.С. Планирование эксперимента в задачах самоорганизации математических моделей. – Автоматика, 1984, №1, с.32-39.
15. Кикоть В.С., Плосконос В.Г. Идентификация характеристик сложных проектируемых систем с использованием принципов самоорганизации и топологического метода анализа. – Автоматика, 1986, №3, с.34-42.
16. Плосконос В.Г. Прогнозирование загрязненности оборотных и сточных вод производства картона и бумаги из макулатуры: Дис.на соискание ученой степени канд.техн.наук. Киев, 1987. – 210 с.
17. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей и результатов измерений. - Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 247 с.
18. Мудров В.И., Кушко В.Л. Методы обработки измерений. – М.: Радио и связь, - 1983. -223 с.
19. Сб.задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. Под ред.А.А.Свешникова. М.: Наука, Гл.редакция физ.-матем. лит-ры, - 1970, - 656 с.
20. Долинский Е.Ф. Обработка результатов измерений. – М.: Изд-во.стандартов, 1991. - 191 с.
21. Доливо-Добровольский Л.Б., Кульский Л.А., Накорчевская В.Ф. Химия и микробиология воды. – Киев: Вища школа, 1971. -305 с.
22. Методические указания к лабораторным работам и контрольные задания по дисциплине «Технология бумаги и картона» / Сост.: Н.С. Астратов, С.Ф. Примаков. - К.: КПИ, 1993. - 84 с.
23. Методичні вказівки до лабораторних робіт з хімії рослинної сировини і целюлози / Укл. Барбаш В.А., Антоненко Л.П., Дейкун І.М. - К.: НТУУ „КПІ”,2003.-70с.
24. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт і контрольних завдань з дисципліни "Технологія целюлози" / Укл. Примаков С.П., Антоненко Л.П., Барабаш В.А., Дейкун І.М., Черьопкіна Р.І. - К.: НТУУ "КПІ" \2003.-71.

7.2 Допоміжна

25. Різницеві методи та сплайни в задачах багатовимірної інтерполяції / [Кветний Р. Н., Дементьев В. Ю., Машницький М. О., Юдін О. О.]. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – 87 с.
26. Горелик А. Л. Методы распознавания / Горелик А. Л., В. А. Скрипкин. – М.: Высшая школа, 1984. – 208 с.
27. Демидович Б. П. Основы вычислительной математики / Б. П. Демидович, И. А. Марон. – М. Наука, 1970. – 664 с.
28. Дубовой В. М. Основы застосування ЕОМ у інженерній діяльності / В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний. – К.: ІСДО України, 1994. – 285 с.

29. Канторович Л. В. Оптимальные решения в экономике / Л. В. Канторович, А. Б. Горстков. – М.: Наука, 1972. – 335 с.
30. Кветный Р. Н. Информационная теория измерений: от модели к изделию / Р. Н. Кветный, В. Т. Маликов. – М.: Знание, 1988. – 213 с.
31. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. – М.: Наука, 1971. - 176 с.
32. Конверський А.Є. Основи методології та організації наукових досліджень, К.: Центр учб. літер., 2010, 226 с.
33. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Наука, 1985. -159 с.
34. Примаков СП., Барбаш В.А. Технологія паперу і картону. К.: ЕКМО, 2002.-396 с.
35. Національна Стратегічна програма розвитку целюлозно-паперової промисловості України до 2020 року, 2006 р.

8. Засоби діагностики успішності навчання

Засобом діагностики успішності навчання є виконання студентами модульних контрольних робіт з метою закріплення теоретичного матеріалу поданого на лекціях та під час виконання практичних робіт.

Модульна контрольна робота поділяється на дві роботи (МКР-1 і МКР-2) і виконуються в тестовій системі. Кожна робота (МКР-1 і МКР-2) включає по 12 питань, кожне з яких оцінюється в 1,0 бала.

Приблизний перелік питань, що виносяться на модульні контрольні роботи, додається до робочої навчальної програми (Додаток 1).

9. Методичні рекомендації

Лекційні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 10-12 студентів.

Дисципліна вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення пройденого матеріалу в домашніх умовах, уточнення окремих моментів на лабораторних практикумах, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, розроблено методичні вказівки до виконання лабораторних практикумів, виконання самостійної роботи з курсу, які рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

Пропонується впровадження рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з дисципліни.