

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет

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

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

« ____ » _____ 2017 р.

Технологія виробництва деревної маси
(назва та код кредитного модуля)

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

освітній ступінь бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за спеціальністю 161- Хімічні технології та інженерія
(шифр і назва)

за спеціалізацією Хімічні технології переробки деревини та
рослинної сировини
(шифр і назва)

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:

доц., к.т.н. Трембус Ірина Віталіївна
(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

(підпис)

М.Д. Гомеля
(ініціали, прізвище)

« » _____ 2017 р.

Вступ

Програму навчальної дисципліни **Технологія виробництва деревної маси** складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 161 - Хімічні технології та інженерія спеціалізації Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини

Навчальна дисципліна належить до дисциплін професійної та практичної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни – підготовка деревної сировини до перероблення у волокнисті напівфабрикати високого виходу, виробництво деревної маси з балансів, виробництво деревної маси з трісок, вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу, склад та очищення стічних вод після виробництва механічної маси

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні "Технологія виробництва деревної маси" передують навчальні дисципліни, такі як: "Загальна та неорганічна хімія", "Органічна хімія", "Фізика", "Прикладна хімія", "Будова рослинної сировини", "Хімія деревини та синтетичних полімерів". Навчальна дисципліна "Технологія виробництва деревної маси" забезпечує дисципліни: «Технологія целюлози», «Комплексне хімічне перероблення деревини», «Технологія виробництва деревних плит та пластиків», «Хімічне перероблення недеревної сировини», «Технологія паперу та картону».

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

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

- здатність до навчання;
- здатність визначати характеристики рослинної сировини та волокнистих напівфабрикатів;
- базові уявлення про анатомічну будову і хімічний склад деревини та недеревної рослинної сировини;
- здатність застосовувати сучасну теорію будови рослинної сировини та її основних компонентів для аналізу і проектування технологічних процесів виробництва волокнистих напівфабрикатів;
- базові уявлення про процеси підготовки деревини до перероблення у волокнисті напівфабрикати високого виходу;
- здатність проектувати виробництво деревної маси з балансів;
- здатність проектувати виробництво механічної маси з трісок та не деревної рослинної сировини;
- володіння методами опису, класифікації первинних волокнистих напівфабрикатів та способів їх отримання

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- володіння способами розпилювання та обкорування деревини;
- знання будови деревини хвойних та листяних порід та недеревної рослинної сировини для визначення придатності їх для перероблення у волокнисті напівфабрикати високого виходу;
- знання технічних характеристик обладнання для вибору необхідного для виробництва деревної маси з балансів;

- базові знання процесів та властивостей деревини і однорічних рослин для складання технологічних схем виробництва механічної маси з балансів та трісок та недеревної рослинної сировини;
- знання методів розрахунку матеріального балансу виробництва механічної маси;
- знання методів вибілювання напівфабрикатів високого виходу.

уміння:

- використовуючи базові знання процесів та відповідні методики, виконувати технологічні розрахунки процесів розпилювання та обкорування деревини;
- використовуючи знання будови деревини та рослинної сировини, визначати придатність їх для перероблення у волокнисті напівфабрикати високого виходу;
- використовуючи базові знання процесів та властивостей деревини, скласти технологічну схему виробництва деревної маси з балансів;
- використовуючи базові знання процесів та дані про технічні характеристики обладнання, вибрати необхідне обладнання виробництва деревної маси з балансів;
- використовуючи базові знання процесів та властивостей деревини і однорічних рослин, скласти технологічні схеми виробництва механічної маси з трісок та недеревної рослинної сировини;
- використовуючи базові знання процесів та дані про технічні характеристики обладнання, вибрати необхідне обладнання виробництва механічної маси з трісок та недеревної рослинної сировини;
- використовуючи схеми виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу, розраховувати матеріальний баланс їх виробництва;
- використовуючи знання про властивості волокнистих напівфабрикатів високого виходу, в залежності від їх призначення, вибирати схеми вибілювання.

досвід:

- вибір сировини для перероблення у волокнисті напівфабрикати високого виходу;
- розробка схем перероблення деревини у волокнисті напівфабрикати високого виходу;
- розрахунок матеріального балансу води та волокна виробництва напівфабрикатів високого виходу;
- вибір хімічних реагентів для вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин / 6 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

1) Технологія виробництва деревної маси

(назва кредитного модуля)

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	Всього	6	180	54	9	36	81	екзамен
	1	6	180	54	9	36	81	
Заочна	Всього	6	180	8	2	8	162	

	1	6	180	8	2	8	162	екзамен
--	---	---	-----	---	---	---	-----	---------

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно komponується за розділами та темами.

Розділ 1. Лісові склади та підготовка деревини

Тема 1.1. Деревна маса як напівфабрикат.

Історія виробництва деревної маси та сучасний стан. Деревна маса, як напівфабрикат. Види деревної маси та її властивості. Загальні тенденції розвитку виробництва деревної маси

Тема 1.2. Сировина для целюлозно- паперового виробництва.

Деревина, як сировина для виробництва напівфабрикатів. Найбільш придатні породи деревини та їх ресурси. Властивості деревини. Хімічний склад хвойної та листяної деревини. Розміри клітин хвойної та листяної деревини. Баланси, їх якість та облік, відходи лісопиляння та деревообробки. Порівняльна техніко-економічна оцінка різних видів деревинної сировини та перспективи їх використання. Використання листяної деревини.

Тема 1.3. Доставка та зберігання деревини.

Способи доставки деревини на підприємства ЦПВ. Переваги та недоліки. Способи зберігання деревини на підприємствах ЦПВ.

Тема 1.4. Лісові склади.

Схеми підготовки деревини для виробництва різних видів напівфабрикатів. Лісові склади. Призначення лісових складів та операції, які виконуються на них. Типи складів. Планування лісових складів з урахуванням різних видів поставок. Технологічні тріски. Обладнання складів купового зберігання трісок. Біржові механізми: лебідки, штабельні елеватори, лісотаски, крани, купоукладачі.

Тема 1.5. Розпилювання балансів.

Мета розпилювання. Розпилювання на багатопильних верстатах. Однодискові пили.

Тема 1.6. Обкорування деревини.

Мета обкорування. Кількість кори. Хімічний склад кори. Сучасні засоби обкорування балансів та їх порівняльна характеристика. Механізми для обкорування: ножові, гідравлічні, ланцюгові, кулачкові, бункерні та барабанні. Характеристика, класифікація та конструкції барабанних кородирок. Використання відходів обкорування. Очистка корувмісних вод.

Тема 1.7. Подрібнення балансів на тріски та їх сортування.

Подрібнення балансів на тріски. Вимоги до трісок. Типи рубальних машин та їх порівняльна характеристика. Малоножові та багатоножові рубальні машини. Фактори, що впливають на якість трісок. Сортування трісок. Плоскі та барабанні сортувалки. Дезінтегрування крупних трісок. Способи зберігання трісок. Схеми деревно-підготовчих відділів. Техніко-економічні показники процесу підготовки деревини.

Розділ 2. Виробництво деревної маси з балансів

Тема 2.1. Виробництво дефібрерної деревної маси.

Виробництво дефібрерної деревної маси. Загальна схема технологічного процесу. Теоретичні основи процесу дефібрування. Фактори, що мають вплив на процес дефібрування. Типи дефібрерів, їх улаштування та робота: пресові, шахтні та кільцеві. Дефібрерні камені, правила їх експлуатації. Природні та штучні дефібрерні камені. Кріплення дефібрерного каменя на валу. Насікання каменя.

Тема 2.2. Сортування деревної маси.

Основи теорії сортування деревної маси. Грубе та тонке сортування. Типи сортувалок. Очищення деревної маси від мінеральних та інших домішок. Згущення та

зневоднення деревної маси. Згущувачі. Перероблення відходів грубого та тонкого сортування – рафінування. Улаштування млинів для розмелювання відходів сортування. Гарнітура млинів.

Тема 2.3. Виробництво дефібрерної деревної маси під тиском

Теоретичні основи дефібрування під тиском. Технологічна схема та режим виробництва ДМТ. Улаштування пресового дефібрера, який працює під тиском. Виробництво ДМТ – Супер

Розділ 3. Виробництво деревної маси з трісок

Тема 3.1. Виробництво термомеханічної маси.

Виробництво механічної маси. Схема технологічного процесу. Розмелювання трісок на дискових млинах. Суть процесу та його відмінні особливості від дефібрування на дефібрерному камені. Фактори, які впливають на процес розмелювання. Оптимальні умови розмелювання. Види дискових млинів, їх улаштування та робота. Виробництво термомеханічної маси. Основні технологічні режими пропарювання та розмелювання трісок під тиском та без нього. Вплив основних факторів процесу термомеханічної обробки трісок на властивості деревної маси. Технологічні схеми виробництва термомеханічної маси. Порівняльна характеристика дефібрерної та термомеханічної маси.

Тема 3.2. Виробництво хіміко-термомеханічної маси.

Схема технологічного процесу виробництва ХТММ. Суть різних способів та їх відмінні особливості. Улаштування імпрегнатора.

Тема 3.3. Виробництво хіміко-механічної маси.

Схема технологічного процесу виробництва ХММ. Хімічна суть процесу. Техніко-економічні показники виробництва ХТММ / ХММ.

Розділ 4. Вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Стічна вода після виробництва механічної маси.

Тема 4.1. Вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу

Механічна маса як об'єкт вибілювання. Природа забарвлення механічної маси і принципи вибілювання. Реверсія білості. Вплив іонів металів на білість механічної маси. Вибілювання реагентами, що відновлюють. Вибілювання реагентами, що окислюють. Комбіноване вибілювання.

Тема 4.2. Стічна вода після виробництва механічної маси.

Характеристика стічної води після виробництва механічної маси. Методи очищення стічної води.

4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 9 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації технолога хімічної технології переробки деревини та рослинної сировини. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу;

- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

На практичні заняття може бути винесена така тематика:

Розділ 1. Лісові склади та підготовка деревини

- Макро-, мікро- і субмікроскопічна будова деревини хвойних і листяних порід.
- Придатність однорічних рослин та синтетичних і мінеральних волокон для ЦПВ.
- Хвороби деревини та їх вплив на якість ВНВВ.

Розділ 2. Виробництво деревної маси з балансів

- Удосконалення виробництва дефібрерної деревної маси.

Розділ 3. Виробництво деревної маси з трісок

- Удосконалення виробництва деревної маси з трісок.

5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)

У системі професійної підготовки студентів лабораторуні заняття займають 36 % аудиторного навантаження.

Мета лабораторних робіт з курсу полягає у поглибленні теоретичних знань і набутті практичних навичок під час вивчення окремих розділів курсу.

Приблизний перелік лабораторних робіт наведений нижче:

- Вивчення анатомічної будови деревини. Мікроскопічні дослідження зрізів хвойної та листяної деревини.
- Мікроскопічне дослідження будови волокон бавовнику, льону, конопель.
- Мікроскопічне дослідження будови волокон целюлози хвойної, листяної, очеретяної (солом'яної) .
- Мікроскопічне дослідження будови волокон деревної маси дефібрерної, ТММ та ХТММ.
- Мікроскопічне дослідження будови штучних та синтетичних волокон: віскозних, капронових, нейлонових, вінілових.
- Мікроскопічне дослідження будови волокон тваринного походження.
- Мікроскопічне дослідження будови мінеральних волокон: азбестових, базальтових, каолінових, скляних вуглецевих, шлакових.
- Визначення щільності та розрахунок пористості різних порід деревини та їх порівняння.
- Визначення ступеня млива та середньої довжини волокон деревної маси та целюлози.
- Визначення композиції паперу до складу якого входить невідома кількість деревної маси.
- Аналіз трісок на вміст кори, хвойної та листяної деревини.
- Визначення фізико-механічних властивостей паперу.

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

З метою поглиблення знань студентів з дисципліни, отримання досвіду самостійної роботи в області технології виробництва механічної маси пропонується виконання індивідуального завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи. Приблизний перелік тем розрахунково-графічних робіт наведено в Додатку А.

Розрахунково-графічна робота повинна включати титульний аркуш, зміст, вступ, теоретичне обґрунтування процесу, технологічну схему та її опис, розрахунок технологічного обладнання та його характеристики, висновки, перелік посилань.

7. Рекомендована література

7.1 Базова

1. Антоненко Л.П., Дейкун І.М., Трембус І.В. Технологія виробництва механічної маси. [Текст] / Л.П. Антоненко, І.М. Дейкун, І.В. Трембус – Київ, НТУУ «КПІ», 2015. – 534 с.
2. Непенин Н. Н. Технология целлюлозы. т.1. Производство сульфитной целлюлозы [Текст] / Н. Н. Непенин М: Гослесбумиздат, 1976. – 624с.
3. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3-х томах. Т.1 Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 3 Производство полуфабрикатов.[Текст] – С-Пб.: Политехника, 2004. – 316 с.
4. Пузырев С. С. Современная технология механической массы т. 1 Дефибрерная древесная масса полученная под давлением. [Текст] / С. С. Пузырев. – С-Пб: ТОО «СЭТАР», 1995. – 70 с.
5. Пузырев С. С. Современная технология механической массы т. 2. Механическая масса из щепы. [Текст] / С. С. Пузырев. – С-Пб: ТОО «СЭТАР». 1996.– 236 с.
6. Пен Р.З. Технология древесной массы. [Текст]: учеб. пособие / Р.З. Пен – Красноярск: Изд-во КГТА, 1997. – 220 с.
7. Шамко В. Е. Полуфабрикаты высокого выхода. [Текст] / В. Е. Шамко – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 320 с.
8. Кудимов В. А., Бышев А. В. Технология древесной массы. [Текст] учебн. пособие. / В. А. Кудимов, А. В. Бышев – Красноярск: Изд-во КГУ, 1991. – 216 с.
9. Веретенник Д. Г. Использование древесной коры в народном хозяйстве. [Текст] / Д. Г. Веретенник – М.: Лесн. пром-сть. 1989. – 120 с.
10. Дьякова Е. Д., Комаров В.И. Технология механической массы. [Текст] учебн. пособие. / Е. Д. Дьякова, В. И. Комаров – Архангельск: Изд-во Арханг. Гос. техн. ун-та, 2006. – 203 с.
11. Производство волокнистых полуфабрикатов из лиственной древесины. [Текст] / Под ред. Щеброва А. И., Мутовиной М. Г., Бондаревой Т. А., Малышкиной В. К. – М.:Лесн. пром-сть, 1984. – 248 с.
12. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу ”Технологія виробництва деревної маси та комплексна хімічна переробка деревини” / Уклад.: Антоненко Л. П., Барбаш В. А., Дейкун І. М. - К., НТУУ ”КПІ” Київська фабрика технічних паперів, 2003. – 70 с.
13. Овдейчук В.П. Лабораторный практикум по технологическому контролю целлюлозно-бумажного производства: Учебное пособие. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 232 с.
14. Пестова Н. Ф. Производство древесной массы. [Электронный ресурс]: Учебное пособие: самост. учебн. электрон. изд. / Н. Ф. Пестова; Сыкт. лесн. ин-т. – Электрон. дан. – Сыктывкар: СЛИ, 2013 – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>
15. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з курсу «Технологія виробництва деревної маси» для студентів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» спеціальності «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» / Укл. Антоненко Л. П., Дейкун І. М. – [Електронний ресурс]: – К.: НТУУ “КПІ”, 2014. – Режим доступа: – <http://www.eco-paper.kpi.ua>
16. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Технологія виробництва деревної маси» для студентів напряму підготовки 6.051301 – «Хімічна технологія» спеціальності 7.051301101 – “Хімічні технології переробки деревини та рослинної

сировини” / Укл. Антоненко Л. П., Дейкун І. М. – [Електронний ресурс]: – К.: НТУУ “КПІ”, 2014. – Режим доступу: – <http://www.eco-paper.kpi.ua>

7.2 Допоміжна

1. Диагностические признаки древесины и целлюлозных волокон. Петрозаводск.: ЦНИИБ. 1976. – 150 с.
2. Диагностические признаки недревесных растительных и химических волокон / В. Е. Москалёва, З. Е. Брянцева, Е. В. Гончарова и др. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 120 с.
3. А. В. Житков, С. М. Мазарский Хранение и подготовка древесного сырья в целлюлозно-бумажной промышленности. М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 224с.
4. Производство волокнистых полуфабрикатов из лиственной древесины./ Щебров А. И., Мутовина М. Г., Бондарева Т. А., Малышкина В. К. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 248 с.
5. Б. Е. Вьюков Малоотходная технология подготовки древесного сырья на целлюлозно-бумажных предприятиях.– М.: Лесн. пром-сть, 1987. – 264 с.
6. А. А. Гейман. Грузоподъемные и транспортные устройства в ЦБП и лесохимической промышленности. – М.: “Лесная промышленность”, 1970. – 570 с.

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.

Практико-орієнтовані завдання у вигляді білетів для складання екзамену.

9. Методичні рекомендації

Лекційні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 25-30 студентів.

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

Для забезпечення студентів методичною літературою підготовлено до видання навчальний посібник «Технологія виробництва механічної маси», розроблено курс лекцій, розроблено методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з курсу, які рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

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