

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.

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

« ____ » _____ 2018 р.

Технологія виробництва деревної маси

(назва та код кредитного модуля)

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

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

форми навчання _____ денна _____

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.

Протокол від _____ 2018 р. № ____

Голова методичної комісії

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

« ____ » _____ 2018 р.

Київ – 2017

Робоча програма кредитного модуля «Технологія виробництва деревної маси» складена для студентів, які навчаються спеціальністю 161- Хімічні

технології та інженерія, спеціалізацією Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини освітнього ступеня **бакалавр**, за денною формою навчання, складена відповідно до програми навчальної дисципліни “Технологія виробництва деревної маси”

Розробники робочої 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.

Протокол від «____»_____2018 року № ____

Завідувач кафедри

(підпис) М.Д. Гомеля
(ініціали, прізвище)

«__»_____2018 р.

© НТУУ «КПІ», 2017 рік

© НТУУ «КПІ», 2018 рік

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>16 Хімічна та біоінженерія</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>«Технологія виробництва деревної маси»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки _____ (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>6</u>	Статус кредитного модуля <u>Цикл професійної підготовки</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність <u>161- Хімічні технології та інженерія</u> (шифр і назва)	Кількість розділів <u>4</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль професійної та практичної підготовки
Програма професійного спрямування <u>Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини</u> (назва)	Індивідуальне завдання <u>Розрахунково-графічна робота</u> (вид)	Рік підготовки <u>2</u>
		Семестр <u>4</u>
Рівень вищої освіти <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>180</u>	Лекції <u>54 год.★</u>
		Практичні (семінарські) <u>9 год. ★</u>
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>36 год. ★</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>5,5</u> СРС – <u>4,5</u>	Самостійна робота <u>81 год.</u> у тому числі на виконання індивідуального завдання
		Вид та форма семестрового контролю <u>Екзамен усний</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

★ у відповідності до чисельності студентів у групі кількість лекційних, практичних та лабораторних занять може бути пропорційно змінено з урахуванням індивідуальних занять

Робочу програму кредитного модуля «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.

Кредитний модуль належить до циклу професійної та практичної підготовки.

Предмет кредитного модуля – 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: кредитному модулю "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 не деревної сировини», «Технологія паперу та картону».

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою вивчення даного кредитного модуля є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління виробництвом волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Відповідно до мети, підготовка бакалаврів вимагає формування наступних **здатностей**:

- 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;
- володіння методами опису, класифікації первинних волокнистих напівфабрикатів та способів їх отримання

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля 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.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
<i>Розділ 1. Лісові склади та підготовка деревини</i>	66	26	3	26	11
<i>Модульна контрольна робота з розділу 1</i>	3	-	1	-	2
<i>Розділ 2. Виробництво деревної маси з балансів</i>	31	12	1	10	8
<i>Розділ 3. Виробництво деревної маси з трісок</i>	21	12	1	-	8
<i>Модульна контрольна робота з розділів 2 – 3</i>	3	-	1	-	2
<i>Розділ 4. Вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Стічна вода після виробництва механічної маси</i>	8	4	-	-	4
<i>Модульна контрольна робота з розділів 1-4</i>	8	-	2	-	6
<i>Виконання індивідуального завдання</i>	10	-	-	-	10
<i>Екзамен</i>	30	-	-	-	30
Всього годин	180	54	9	36	81

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Технологія виробництва деревної маси», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки і техніки в області охорони довкілля, прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- набуття наочної, поєднання по можливості з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, макетів, моделей і зразків;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даної аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1 – 2	<u>Деревна маса як напівфабрикат</u> Історія виробництва деревної маси. Сучасний стан виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Деревна маса, як напівфабрикат Література: 2 [13 – 23]; 3 [6 – 9]; 4 [5 – 28]; 6 [11 – 28], 9 [7 – 16]. Деревна маса, як напівфабрикат. Види деревної маси та її властивості. Загальні тенденції розвитку виробництва деревної маси. Література: 1 [5 – 24]; 2 [25 – 48]; 4 [6 – 17]; 5 [4 – 10]; 9 [16 – 27]. Завдання на СРС: Різні класифікації волокнистих напівфабрикатів високого виходу.
3 – 4	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Деревина, як сировина для виробництва напівфабрикатів. Найпридатніші породи деревини та їх ресурси. Властивості деревини. Хімічний склад деревини хвойних та листяних порід. Розміри клітин деревини хвойних та листяних порід. Література: 3 [9 – 17]; 4 [17 – 41]; 5 [10 – 19]; 9 [27 – 31]. Баланси, їх якість та облік, відходи лісопиляння та дерево-оброблення. Порівняльна техніко-економічна оцінка різних видів деревної сировини та перспективи їх використання. Використання листяної деревини. Література: 1 [37 – 54]; 5 [15 – 24]; 9 [27 – 31]. Завдання на СРС: Макро- мікро- та субмікроскопічна будова хвойної та листяної деревини. Хвороби деревини та їх вплив на якість волокнистих напівфабрикатів високого виходу.
5	<u>Доставка та зберігання деревини</u> Способи доставки деревини на підприємства ЦПВ. Переваги та недоліки. Способи зберігання деревини на підприємствах ЦПВ. Література: 1 [25 – 37; 78 – 93]; 5 [19 – 24]. Завдання на СРС: Породи деревини. Фізичні властивості деревини. Якість та види сировини.
6 – 7	<u>Лісові склади</u> 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. Література: 1 [78 – 93]; 5 [19 – 24]. Біржові механізми: лебідки, штабельні елеватори, лісотаски, крани, купоукладачі. Література: 1 [78 – 93]; 5 [19 – 24]. Завдання на СРС: Складування деревини.
8	<u>Розпилювання балансів</u> Мета розпилювання. Розпилювання на багатопильних верстатах. Однодискові пили. Література: 1 [54 – 57]; 5 [24 – 26]. Завдання на СРС: Розкрязування балансів.
9 – 10	<u>Обкорування деревини</u> Мета обкорування. Кількість кори. Хімічний склад кори. Сучасні засоби обкорування балансів та їх порівняльна характеристика. Механізми для обкорування: ножові, гідравлічні, ланцюгові, кулачкові, бункерні. Література: 1 [57 – 78]; 5 [26 – 36]. Барабанні окорувальні механізми. Характеристика, класифікація та конструкції барабанних кородирок. Використання відходів обкорування. Очищення корувмісних вод. Література: 1 [57 – 78]; 5 [26 – 36]. Завдання на СРС: Особливості обкорування деревини різних порід. Утилізація відходів обкорування.

11 – 13	<u>Подрібнення балансів на тріски та їх сортування</u> Подрібнення балансів на тріски. Вимоги до трісок. Типи рубальних машин та їх порівняльна характеристика. Мало-ножові та багато-ножові рубальні машини. Чинники, що впливають на якість трісок. Література: 1 [95 – 132]; 5 [36 – 46]. Сортування трісок. Плоскі та барабанні сортувалки. Подрібнення крупних трісок на дезінтеграторах. Способи зберігання трісок. Література: 1 [114 – 132]; 5 [46 – 52]. Схеми деревно-підготовчих відділів. Техніко-економічні показники процесу підготовки деревини. Література: 1 [95 – 132]; 5 [36 – 52]. Завдання на СРС: Очищення трісок. Використання відходів фракціонування трісок.
14 – 16	<u>Виробництво дефібрерної деревної маси</u> Виробництво дефібрерної деревної маси. Загальна схема технологічного процесу. Теоретичні основи процесу дефібрування. Література: 5 [52 – 61]; 9 [26 – 42]. Чинники, що мають вплив на процес дефібрування. Література: 5 [91 – 96]; 9 [42 – 45]. Типи дефібрерів, їх улаштування та робота: пресові, шахтні та кільцеві. Дефібрерні камені, правила їх експлуатації. Природні та штучні дефібрерні камені. Насікання каменя. Література: 5 [61 – 91]; 9 [61 – 100]. Завдання на СРС: Загальні відомості про виробництво деревної маси. Властивості деревної маси. Породний склад та якість деревини для виробництва ДДМ. Особливості підготовки деревини для виробництва ДДМ.
17 – 18	<u>Сортування деревної маси</u> Основи теорії сортування деревної маси. Грубе та тонке сортування. Типи сортувалок. Очищення деревної маси від мінеральних та інших домішок. Література: 1 [172 – 218]; 5 [136 – 166]; 6 [167 – 188]; 9 [96 – 116]. Згущення та зневоднення деревної маси. Перероблення відходів грубого та тонкого сортування – рафінування. Показники якості деревної маси (маса 1 м², щільність, засміченість, механічні показники). Література: 1 [172 – 218]; 5 [168 – 185]; 9 [96 – 116]. Завдання на СРС: Усунення латентності. Розділення волокнистої суспензії: призначення, ефективність, способи. Способи перероблення відходів сортування. Акумуляування та транспортування волокнистої маси.
19	<u>Виробництво дефібрерної деревної маси під тиском</u> Теоретичні основи дефібрування під тиском. Технологічна схема та режим виробництва ДМТ. Улаштування пресового дефібрера, який працює під тиском. Література: 2 [17 – 45]; 5 [97 – 100]; 9 [45 – 50]. Завдання на СРС. Удосконалені способи дефібрування. Лінії завантаження дефібрерів.
20 – 23	<u>Виробництво термомеханічної маси</u> Виробництво механічної маси. Схема технологічного процесу. Розмелювання трісок на дискових млинах. Суть процесу та його відмінні особливості від дефібрування на дефібрерному камені. Література: 4 [41 – 66]; 5 [107 – 118]; 6 [59 – 69]; 9 [50 – 61]. Чинники, які впливають на процес розмелювання. Оптимальні умови розмелювання. Види дискових млинів, їх улаштування та робота. Література: 5 [118 – 128]; 6 [113 – 148]; 9 [81 – 97]. Виробництво термомеханічної маси. Основні технологічні режими пропарювання та розмелювання трісок під тиском та без нього. Вплив основних

	чинників процесу термомеханічного оброблення трісок на властивості деревної маси. Література: 4 [70 – 86]; 5 [128 – 131]; 9 [50 – 97]. Технологічні схеми виробництва термомеханічної маси. Порівняльна характеристика дефібрерної та термомеханічної маси. Література: 4 [70 – 86]; 6 [118 – 131]. Завдання на СРС: Породний склад сировини. Особливості первинної підготовки та зберігання трісок. Гарнітура млинів. Чинники розмелювання трісок. Витрата енергії на розмелювання.
24	<u>Виробництво хіміко-термомеханічної маси.</u> Схема технологічного процесу виробництва ХТММ. Суть різних способів та їх відмінні особливості. Улаштування імпрегатора. Література: 4 [86 – 128]; 6 [118 – 131]. Завдання на СРС: Нове обладнання для розмелювання.
25	<u>Виробництво хіміко-механічної маси</u> Схема технологічного процесу виробництва ХММ. Хімічна суть процесу. Техніко-економічні показники виробництва ХТММ / ХММ. Література: 4 [86 – 128]; 6 [118 – 131]. Завдання на СРС: Рекуперація та утилізація тепла.
26	<u>Вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу</u> 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. Література: 3 [48 – 52]; 4 [154 – 177]; 5 [185 – 206]; 6 [193 – 222]; 9 [117 – 143]. Завдання на СРС: Забарвлення та білість деревної маси. Вибілювання дитіонітами (одержання дитіонітів та їх властивості, умови вибілювання). Вибілювання пероксидами (властивості пероксидів, умови вибілювання). Комбіноване вибілювання. Обладнання для вибілювання.
27	<u>Стічна вода після виробництва механічної маси</u> Характеристика стічної води після виробництва механічної маси. Методи очищення стічної води. Література: 3 [52 – 54]; 4 [177 – 193]; 6 [250 – 268]. Завдання на СРС. Схема анаеробної – аеробної установки фірми «Пюрак». Процес Таман.

5. Практичні заняття

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

- навчати їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<u>Лісові склади та підготовка деревини</u> Стан і перспективи розвитку новітніх технологій виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Загальні положення. Макро-, мікро- і субмікроскопічна будова деревини хвойних і листяних порід. Література: 3 [6 – 9], 4 [11 – 17], 5 [11 – 27], 1 д, 2 д. Завдання на СРС: Придатність однорічних рослин та синтетичних і мінеральних волокон для ЦПВ
2	<u>Лісові склади та підготовка деревини</u> Властивості волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Функціональні властивості масових видів паперової продукції. Паперотворні властивості волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Література: 5 [4 – 10], 6 [28 – 52]. Завдання на СРС: Вплив ступеня млива на властивості волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Зміна властивостей напівфабрикатів високого виходу у разі створення композиційних складів.
3	<u>Виробництво деревної маси з балансів</u> Вибілювання деревної маси з балансів. Стічна вода виробництва деревної маси з балансів. Література: 3 [46 – 68], 5 [52 – 106]. Завдання на СРС. Системи рекуперації тепла виробництва деревної маси з балансів.
4	<u>Виробництво деревної маси з трісок</u> Удосконалення виробництва деревної маси з трісок. Стічні води виробництва механічної маси з трісок. Методи очищення стічної води. Література: 4 [177 – 228], 5 [107 – 138], 6 [268 – 316]. Завдання на СРС: Взаємозв'язок між фракційним складом та паперотворними властивостями механічної маси.
5	Модульна контрольна робота з розділів 1 – 4. Задача індивідуального завдання

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

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

Мета лабораторних робіт з курсу полягає у поглибленні теоретичних знань і набутті навичок аналізу рослинної сировини та напівфабрикатів.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Інструктаж з техніки безпеки роботи в лабораторії. Знайомство та робота з мікроскопом Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Будова різних конструкцій мікроскопів.
2-3	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Макро- і мікроскопічна будова деревини хвойних і листяних порід. Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Придатність хвойної та листяної деревини для виробництва

	волокнистих напівфабрикатів.
4	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Мікроскопічна будова деревини хвойної, листяної та солом'яної целюлози. Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Придатність однорічних рослин для виробництва волокнистих напівфабрикатів.
5	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Мікроскопічне дослідження будови волокон деревної маси дефібрерної, ТММ та ХТММ Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Придатність хвойної та листяної деревини для виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу.
6	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Мікроскопічне дослідження будови штучних та синтетичних волокон: віскозних, капронових, нейлонових Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Придатність штучних та синтетичних волокон для целюлозно-паперового виробництва.
7	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Мікроскопічне дослідження будови волокон вовни, вінолу, перлену Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Придатність тваринних та синтетичних волокон для целюлозно-паперового виробництва.
8	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Мікроскопічне дослідження мінеральних волокон: азбестових, базальтових, каолінових Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Придатність мінеральних волокон для целюлозно-паперового виробництва
9	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Мікроскопічне дослідження неорганічних волокон: скляних, вуглецевих, шлакових Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Придатність мінеральних волокон для целюлозно-паперового виробництва.
10	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Визначення щільності та розрахунок пористості різних порід деревини та їх порівняння Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Вплив щільності деревини на вихід напівфабрикатів целюлозно-паперового виробництва.
11-12	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Визначення композиції паперу, до складу якого входить невідома кількість деревної маси Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Визначення кількісного співвідношення волокон у папері або картоні
13	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Визначення ступеня млива деревної маси Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д]. Завдання на СРС: Вплив ступеня млива волокнистого напівфабрикату на утримування води та фізико-механічні показники паперу або картону.

14	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Визначення середньої довжини волокон на апараті Іванова <i>Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д].</i> <i>Завдання на СРС:</i> Вплив середньої довжини волокон волокнистого напівфабрикату на фізико-механічні показники паперу або картону
15	<u>Виробництво дефібрерної деревної маси</u> Визначення фізико-механічних показників промислових зразків паперу <i>Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д].</i> <i>Завдання на СРС:</i> Залежність фізико-механічних показників зразків паперу від його композиції
16	<u>Сировина для целюлозно-паперового виробництва</u> Аналіз трісок на вміст кори, хвойної та листяної деревини. <i>Література: [11, 12, 16, 1 д, 2 д].</i> <i>Завдання на СРС:</i> Придатність хвойної та листяної деревини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.
17 – 18	Захист лабораторних робіт

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 45 % часу вивчення курсу, включає також підготовку розрахунково-графічної роботи та підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшла перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі та при виконанні розрахунково-графічної роботи. У процесі самостійної роботи над розрахунково-графічною роботою в рамках кредитного модуля студент повинен навчитися глибоко аналізувати проблему нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище і, на основі розрахунків, приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Лісові склади та підготовка деревини		
1	Різні класифікації волокнистих напівфабрикатів високого виходу. <i>Література: 5 [4 – 10], 6 [5 – 11], 9 [16 – 27]</i> Макро- мікро- та субмікроскопічна будова хвойної та листяної деревини. Хвороби деревини та їх вплив на якість волокнистих напівфабрикатів високого виходу. <i>Література: 1 д, 2 д,</i> Породи деревини. Фізичні властивості деревини. Якість та види сировини. <i>Література: 4 [17 – 41], 5 [10 – 19].</i> Складування деревини. <i>Література: 1, 2, 5, 7, 9, 3 д.</i> Розкрязування балансів. <i>Література: 1, 2, 5, 7, 9, 13, 3 д.</i> Особливості обкорування деревини різних порід. Утилізація відходів обкорування. <i>Література: 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 3 д, 4 д.</i> Очищення трісок. Використання відходів фракціонування трісок. <i>Література: 1, 2, 5, 7, 9, 10, 13, 5 д.</i>	11
2	Контрольна робота з розділу 1	2
Розділ 2. Виробництво деревної маси з балансів		
3	Загальні відомості про виробництво деревної маси. Властивості	8

	деревної маси. Породний склад та якість деревини для виробництва ДДМ. Особливості підготовки деревини для виробництва ДДМ. Література: 1 [5 – 24]; 2 [13 – 48]; 3 [6 – 9]; 4 [6 – 27]; 5 [4 – 10]; 6 [11 – 28], 9 [7 – 27]. Усунення латентності. Розділення волокнистої суспензії: призначення, ефективність, способи. Способи перероблення відходів сортування. Акумулявання та транспортування волокнистої маси. Література: 1 [172 – 218]; 5 [136 – 166]; 6 [167 – 188]; 9 [96 – 116]. Удосконалені способи дефібрування. Лінії завантаження дефібрерів. Література: 5 [52 – 96]; 9 [26 – 100].	
Розділ 3. Виробництво деревної маси з трісок		
4	Породний склад сировини. Особливості первинної підготовки та зберігання трісок. Гарнітура млинів. Чинники розмелювання трісок. Витрата енергії на розмелювання. Література: 5 [52 – 96]; 9 [26 – 100]. Нове обладнання для розмелювання. Література: 5 [52 – 96]; 9 [26 – 100]. Рекуперація та утилізація тепла. Література: 6 [222 – 245]	8
5	Контрольна робота з розділу 2-3	2
Розділ 4. Вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Стічна вода після виробництва механічної маси		
4	Забарвлення та білість деревної маси. Вибілювання дитіонітами (одержання дитіонітів та їх властивості, умови вибілювання). Вибілювання пероксидами (властивості пероксидів, умови вибілювання). Комбіноване вибілювання. Обладнання для вибілювання. Література: 4 [160 – 177]; 5 [185 – 206]; 6 [193 – 222]; 9 [117 – 145]. Схема анаеробної – аеробної установки фірми «Пюрак». Процес Таман. Література: 4 [177 – 192]; 6 [262 – 268].	4
5	Модульна контрольна робота з розділів 1-4	6
5	Розрахунково-графічна робота	10
8	Екзамен	30
	Всього годин	81

8. Індивідуальні завдання

З метою поглиблення знань студентів з дисципліни, отримання досвіду самостійної роботи в області виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу пропонується виконання індивідуального завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи. Максимальна кількість балів за виконану роботу – 10 балів. Перелік завдань до розрахунково-графічної роботи наведено в додатку А.

9. Контрольні роботи

З метою контролю рівня засвоєння матеріалу та сприйняття його студентами, протягом семестру проводиться 3 модульні контрольні роботи (перша – по розділу 1 тривалістю 1 академічна година, друга – по розділах 2 – 3 тривалістю 1 академічна година, третя – по розділах 1 – 4 тривалістю 2 академічні години) (Додаток Б). Максимальна кількість балів за контрольні роботи МКР-1 і МКР-2 – по 5 балів, за контрольну МКР-3 – 10 балів.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання¹

За денною формою навчання пропонується впровадження м'якої рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з кредитного модуля. Рейтинг студента з кредитного модуля «Технологія виробництва деревної маси» складається з балів, що отримуються за:

- 1) три контрольні роботи (дві модульні контрольні роботи МКР-1 та МКР-2 тривалістю одна академічна година і МКР-3 – тривалістю дві академічні години);
- 2) активну участь у роботі на практичних заняттях;
- 3) виконання 12 лабораторних робіт;
- 4) виконання розрахунково-графічної роботи;
- 5) відповідь на екзамені (усно).

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 55 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт і розрахунково-графічної роботи і стартовий рейтинг не менше 28 балів.

На екзамені студент розв'язує задачу та усно відповідає на питання білета. Кожен білет містить 2 теоретичні питання та одну задачу. Кожне питання і задача оцінюється у 15 балів.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Технологія виробництва деревної маси» наведено в додатку В.

11. Методичні рекомендації

Лекційні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 20-35 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 [11, 16], методичні вказівки до виконання та оформлення курсової роботи (розрахунково-графічної) [14], методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з курсу [15], які рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Непенин Н. Н. Технология целлюлозы. т.1. Производство сульфитной целлюлозы [Текст] / Н. Н. Непенин М: Гослесбумиздат, 1976. – 624с.
2. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3-х томах. Т.1 Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 3 Производство полуфабрикатов.[Текст] – СПб.: Политехника, 2004. – 316 с.
3. 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.
4. Пузырев С. С. Современная технология механической массы т. 2. Механическая масса из щепы. [Текст] / С. С. Пузырев. – С-Пб: ТОО “СЭТАР”. 1996.– 236 с.
5. Пен Р.З. Технология древесной массы. [Текст]: учеб. пособие / Р.З. Пен – Красноярск: Изд-во КГТА, 1997. – 220 с.

6. Шамко В. Е. Полуфабрикаты высокого выхода. [Текст] / В. Е. Шамко – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 320 с.
7. 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.
8. Веретенник Д. Г. Использование древесной коры в народном хозяйстве. [Текст] / Д. Г. Веретенник – М.: Лесн. пром-сть. 1989. – 120 с.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Овдейчук В. П. Лабораторный практикум по технологическому контролю целлюлозно-бумажного производства: Учебное пособие. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 232 с.
13. 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>
14. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсової роботи з дисципліни «Технологія виробництва деревної маси» для студентів напрямку підготовки 6.051301 «Хімічна технологія», спец. «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» / Укл. Антоненко Л. П., Плосконос В. Г., Дейкун І. М. – [Електронний ресурс]: – К.: НТУУ "КПІ", 2014. – Режим доступа: <http://www.eco-paper.kpi.ua>
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 напрямку 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 доступа: – <http://www.eco-paper.kpi.ua>
17. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3-х томах. Т.1 Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 1 Сырье и производство полуфабрикатов. [Текст] – СПб.: ЛТА, 2002. – 432 с.

12.2 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.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з курсу «Технологія виробництва деревної маси», а саме:

- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля,
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт,
- методичні вказівки до виконання практичної та самостійної роботи.

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі.

Перелік тем для розрахунково-графічної роботи

1. Технологічний потік виробництва вибіленої дефібрерної маси тиску (ДМТ) продуктивністю 130 тис. т/рік.
2. Технологічний потік виробництва вибіленої дефібрерної маси тиску (ДМТ) продуктивністю 170 тис. т/рік.
3. Технологічний потік виробництва вибіленої термомеханічної маси (ТММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.
4. Технологічний потік виробництва вибіленої термомеханічної маси (ТММ) продуктивністю 200 тис. т/рік.
5. Технологічний потік виробництва вибіленої хіміко-термомеханічної маси (ХТММ) продуктивністю 250 тис. т/рік.
6. Технологічний потік виробництва вибіленої хіміко-термомеханічної маси (ХТММ) продуктивністю 220 тис. т/рік.
7. Технологічний потік виробництва вибіленої хіміко-механічної маси (ХММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.
8. Технологічний потік виробництва вибіленої хіміко-механічної маси (ХММ) продуктивністю 220 тис. т/рік.
9. Технологічний потік виробництва лужно-пероксидної механічної маси (ЛПММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.
10. Технологічний потік виробництва лужно-пероксидної механічної маси (ЛПММ) продуктивністю 220 тис. т/рік.
11. Технологічний потік виробництва невибіленої дефібрерної маси тиску (ДМТ) продуктивністю 130 тис. т/рік.
12. Технологічний потік виробництва невибіленої дефібрерної маси тиску (ДМТ) продуктивністю 170 тис. т/рік.
13. Технологічний потік виробництва невибіленої термомеханічної маси (ТММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.
14. Технологічний потік виробництва невибіленої термомеханічної маси (ТММ) продуктивністю 200 тис. т/рік.
15. Технологічний потік виробництва невибіленої хіміко-термомеханічної маси (ХТММ) продуктивністю 250 тис. т/рік.
16. Технологічний потік виробництва невибіленої хіміко-термомеханічної маси (ХТММ) продуктивністю 220 тис. т/рік.
17. Технологічний потік виробництва невибіленої хіміко-механічної маси (ХММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.
18. Технологічний потік виробництва невибіленої хіміко-механічної маси (ХММ) продуктивністю 220 тис. т/рік.
19. Технологічний потік виробництва дефібрерної деревної маси (білої) ДДМ продуктивністю 130 тис. т/рік.
20. Технологічний потік виробництва дефібрерної деревної маси (білої) ДДМ продуктивністю 170 тис. т/рік.
21. Технологічний потік виробництва рафінерної механічної маси (РММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.
22. Технологічний потік виробництва рафінерної механічної маси (РММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.
23. Технологічний потік виробництва вибіленої дефібрерної деревної маси (білої) ДДМ продуктивністю 130 тис. т/рік.
24. Технологічний потік виробництва вибіленої дефібрерної деревної маси (білої) ДДМ продуктивністю 170 тис. т/рік.
25. Технологічний потік виробництва вибіленої рафінерної механічної маси (РММ) продуктивністю 150 тис. т/рік.

Питання до контрольних робіт**Модульна контрольна робота 1**

1. Що є сировиною для виробництва паперу і картону?
2. Хімічний склад хвойної деревини.
3. Перерахуйте клітини, з яких складається хвойна деревина, вкажіть функції цих клітин.
4. Хімічний склад листяної деревини.
5. Перерахуйте клітини, з яких складається листяна деревина і вкажіть у % їх кількість за об'ємом.
6. Що називається целюлозою?
7. Що називається деревною масою?
8. Скільки щільних м³ міститься в 1 складському м³?
9. Перерахуйте способи зберігання деревини
10. Яке призначення стакерів?
11. Призначення слешера
12. Хімічний склад кори
13. Які способи обкорування Ви знаєте?
14. Які основні механізми використовуються для розпилювання довгоміру?
15. Яка задача обкорування?
16. Що є критерієм для оцінювання ефективності способів обкорування?
17. Які типи обкорувальних барабанів Ви знаєте за способом інтексифікації обкорування?
18. Які типи рубальних машин Ви знаєте?
19. Типи сортувалок трісок.
20. Яке обладнання використовується для додаткового подріблення трісок?

Модульна контрольна робота 2

1. Наведіть схеми можливого розміщення дезінтегратора.
2. В чому полягає існуючий спосіб виготовлення ДДМ?
3. З якої ДМ можна виготовляти папір без додаткової підготовки, а з якої – ні?
4. Намалюйте волокна жирної і пісної (садкої) ДМ.
5. Які показники якості визначаються для характеристики ДМ?
6. Які групи дефібрерів Ви знаєте (за конструктивними особливостями механізмів)?
7. Які типи дефібрерних каменів Ви знаєте ?
8. Перерахуйте чинники, які впливають на процес дефібрування.
9. Які Ви знаєте способи дефібрування?
10. Що таке латентність і як її усунути?
11. Назвіть етапи очищення ДМ
12. На якому обладнанні здійснюється грубе і на якому тонке сортування ДМ?
13. Для очищення від яких забруднень призначені відцентрові очисники?
14. Які типи сортувалок Ви знаєте?
15. В чому полягає основна особливість технологічної схеми виробництва ДМТ
16. В чому полягає принцип виробництва ТММ?
17. З якої сировини виробляють ХТММ?
18. В чому полягає відмінність режиму виробництва ХММ від ХТММ?
19. Чи є відмінності в режимі при виробництві ХТММ/ХММ з хвойних і листяних порід деревини? І якщо є, то в чому вони полягають і чому?
20. Яким чином можна удосконалити технологію виробництва ДМ з балансів?

Модульна контрольна робота 3

1. Які показники якості визначаються для характеристики ДМ?
2. Що називається целюлозою?
3. Які групи дефібрерів Ви знаєте (за конструктивними особливостями механізмів)?
4. З якої сировини виробляють ХТММ?
5. Перерахуйте клітини, з яких складається хвойна деревина, вкажіть у % їх кількість за об'ємом, їх функції та розміри.
6. Чим проводиться насікання дефібрерних каменів?
7. З якої сировини виробляють сірники?
8. В чому полягає відмінність установок з виробництва ХТММ від ТММ?
9. Сформулюйте основний технологічний принцип виробництва паперу.
10. Які основні механізми використовуються для розпилювання довгоміру?
11. Перерахуйте основні чинники, які впливають на процес дефібрування.
12. Наведіть хімічний склад хвойної, листяної деревини і кори.
13. Що таке латентність і як її можна усунути?
14. Мета обкорування. Які окорувальні механізми Ви знаєте?
15. Етапи очищення ДМ і на якому обладнанні здійснюється?
16. Що є критерієм для оцінки ефективності способів обкорування?
17. Для очищення від яких забруднень призначені відцентровані очисники?
18. Які типи окорувальних барабанів Ви знаєте за способом інтенсифікації обкорування?
19. Які типи рубальних машин Ви знаєте?
20. Перерахуйте клітини, з яких складається листяна деревина, вкажіть у % їх кількість за об'ємом, їх функції та розміри.
21. Які сортувальки трісок Ви знаєте?
22. Яке обладнання використовується для перероблення відходів сортування?
23. В чому полягає основна особливість технологічної схеми виробництва ДМТ?
24. Що спрямо широкому використанню деревини в ЦПП?
25. Намалюйте волокна жирної і пісної (садкої) ДМ.
26. В чому полягає існуючий спосіб виготовлення ДДМ?
27. З якої деревини виготовляють олівці?
28. Скільки щільних м³ міститься в 1 скл. м³?
29. Що називається ДМ?
30. В чому полягає відмінність режиму виробництва ХММ від ХТММ?
31. Перерахуйте способи зберігання деревини?
32. Яке призначення слешера?
33. Що є сировиною для ЦПП?
34. Способи обкорування деревини.
35. З якої метою проводиться попереднє оброблення сировини у виробництві механічної маси з балансів або з трісок?
36. Напівфабрикати ЦПП.
37. Які типи сортувалок ДМ Ви знаєте?
38. Наведіть схеми можливого розміщення дезінтегратора.
39. В чому полягає принцип виробництва ТММ?
40. Яке призначення стакерів?

Перелік питань на екзамен

1. Способи доставки деревини на целюлозно-паперові підприємства.
2. Виробництво ХТММ.
3. Способи зберігання деревини на целюлозно-паперових підприємствах. Загальна характеристика. Спосіб зберігання в штабелях та їх типи.
4. Додаткове подрібнення трісок в дезінтеграторах. Схеми можливого розміщення дезінтеграторів.
5. Способи зберігання деревини на целюлозно-паперових підприємствах. Загальна характеристика. Зберігання в купах. Переваги та недоліки.
6. Перероблення відходів сортування деревної маси. Млини, їх улаштування та робота.
7. Деревна маса, як напівфабрикат. Загальна характеристика, властивості і застосування.
8. Чинники, що впливають на процес дефібрування.
9. Виробництво волокнистих напівфабрикатів високого виходу. Види деревної маси коротка порівняльна характеристика.
10. Очищення деревної маси від піску та інших важких домішок на центриклинерах.
11. Тонке сортування волокнистих напівфабрикатів високого виходу.
12. Зберігання трісок в бункерах та наземних силосах.
13. Біржові механізми. Загальна характеристика.
14. Склад і властивості деревної маси. Жирна та пісна маса.
15. Розпилування деревини на слешері.
16. Основні показники якості деревної маси.
17. Грубе сортування деревної маси.
18. Подрібнення балансів на тріски. Вимоги до трісок.
19. Обкорування деревини. Мета і способи обкорування. Механізми для обкорування. Загальна характеристика.
20. Загальна технологічна схема виробництва дефібрерної деревної маси (ДДМ – білої).
21. Сировина для целюлозно-паперових виробництв. Коротка характеристика.
22. Типи і робота дефібрерів. Порівняльна характеристика різних типів дефібрерів.
23. Обкорування деревини в гідравлічних апаратах обкорування.
24. Шахтні дефібрери: гвинтові та ланцюгові. Улаштування і робота.
25. Пресові гідравлічні дефібрери. Улаштування та робота.
26. Насікання дефібрерного каменя. Шарошки, та установка "Water jet".
27. Латентність та її усунення.
28. Кільцеві дефібрери. Загальна характеристика, улаштування та робота.
29. Напівфабрикати для ЦПВ. Загальна характеристика та основні властивості.
30. Штучні кварцево-цементні дефібрерні камені. Характеристика.
31. Макроскопічна будова деревини.
32. Способи інтенсифікації обкорування в обкорувальних барабанах з безладним укладанням деревини.
33. Мікроскопічна будова хвойної і листяної деревини.
34. Дефібрерні камені (типи, їх переваги і недоліки).
35. Способи зберігання деревини (переваги і недоліки).
36. Обкорування деревини (безбункерні кородирки тертя).
37. Обкорування деревини (необхідність, задача, способи).
38. Властивості деревної маси (жирна і пісна маса, показники якості деревної маси).
39. Обкорування деревини (обкорувальні механізми: переваги і недоліки).
40. Виробництва дефібрерної деревної маси (білої).
41. Особливості виробництва деревної маси під тиском.
42. Обкорування деревини в барабані з безладним укладанням деревини.
43. Сировина для целюлозно-паперової промисловості. Коротка характеристика.

44. Виробництво хімічної деревної маси.
45. Деревина як сировина для целюлозно-паперової промисловості. Загальна характеристика. Основні властивості хвойної і листяної деревини.
46. Виробництва деревної маси із трісок. ТММ з двохступеневим розмелюванням.
47. Напівфабрикати для целюлозно-паперової промисловості. Загальна характеристика.
48. Улаштування і робота рубальної машини. Мало- і багатоножові рубальні машини (переваги і недоліки).
49. Особливості виробництва деревної маси тиску-супер (ДМТ-С).
50. Сортуння трісок.

Зразки задач в екзаменаційних білетах

Задача 1

Визначте скільки складських м³ обкорованої деревини теоретично необхідно для виробництва 125 т повітряно-сухої хіміко-термомеханічної маси вологістю 12 % з суміші хвойної (60 %) і листяної (40 %) деревини з виходом 93 % ($\gamma_{\text{сосни}} = 0,47 \text{ г/см}^3$; $\gamma_{\text{в'язу}} = 0,52 \text{ г/см}^3$) та опишіть в чому полягає основний технологічний принцип виробництва хіміко-термомеханічної маси.

Задача 2

Розрахуйте скільки пилок повинен мати слешер, якщо довжина балансів, що поступають 7,5 м, а довжина відрізків, які отримують, 1,25 м.

Задача 3

Розрахуйте розривну довжину промислового зразка паперу за формулами Гойєра та Гартига, якщо зразок паперу розмірами 20 x 20 см має масу 3,52 г. Середнє розривне зусилля в поперечному напрямку (Р) дорівнює 53,7 Н, а маса 5-ти смужок паперу довжиною 180 мм – 1,0897 г. Результат округлити до десятків.

Задача 4

Розрахуйте розривну довжину відливка паперу за формулами Гойєра та Гартига, якщо відлинок діаметром 20 см має масу 3,25 г, розривне зусилля (Р) дорівнює 60,5 Н, а маса 5-ти смужок паперу довжиною 100 мм – 0,7500 г. Результат округлити до десятків.

Задача 5

Визначте скільки складських м³ обкорованої деревини теоретично необхідно для виробництва 1 т повітряно-сухої хіміко-термомеханічної маси вологістю 12 % з суміші хвойної (35 %) і листяної (65 %) деревини з виходом 90 % ($\gamma_{\text{осики}} = 0,4 \text{ г/см}^3$; $\gamma_{\text{модрини}} = 0,6 \text{ г/см}^3$).