



## БУДОВА РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів / (150 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>4 години на тиждень (2 години лекційних та 2 години лабораторних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доцент, к.т.н., доцент Трембус Ірина Віталіївна <a href="mailto:tivkpi@gmail.com">tivkpi@gmail.com</a> Лабораторні: доцент, к.т.н., доцент Трембус Ірина Віталіївна <a href="mailto:tivkpi@gmail.com">tivkpi@gmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=4899">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=4899</a></i>

#### Програма навчальної дисципліни

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

*Дисципліна сприяє підготовці бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології». Дозволяє опанувати особливості анатомічної, мікроскопічної та хімічної будови деревини різних порід та недеревної рослинної сировини; способи заготівлі, транспортування та особливості зберігання рослинної сировини; питання комплексного використання деревини та галузі її застосування.*

***Метою** вивчення дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь та навичок необхідних для вивчення методів мікроскопічних досліджень, ознайомлення з хімічним складом та будовою хвойної і листяної деревини, недеревної рослинної сировини та розумінням можливості використання цієї сировини в різних галузях промисловості.*

*Навчальна дисципліна сприяє формуванню у студентів наступних **компетенцій**:*

- здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач;*
- здатність визначати напрями використання рослинної сировини та волокнистих напівфабрикатів, проектувати та реалізувати технології їх переробки.*

***Предметом навчальної дисципліни** є анатомічна та мікроскопічна будова хвойної та листяної деревини, однорічних рослин та відходів сільського господарства, хімічний склад цієї сировини.*

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні **результати навчання**:

- розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики;
- визначати якісні характеристики рослинної сировини, напівфабрикатів та готової продукції, обирати функціональні хімічні допоміжні речовини.

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

Вивченню дисципліни «**Будова рослинної сировини**» передую навчальна дисципліна «**Загальна та неорганічна хімія**».

Вивчення дисципліни «**Будова рослинної сировини**» сприяє засвоєнню навчальної дисципліни «**Загальна хімічна технологія**»

## **2. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Характеристика рослинної сировини**

#### **Тема 1.1 Загальна характеристика рослин**

Основні функції та класифікація рослин. Галузі використання рослинної сировини. Найпридатніші породи деревини для ЦПП та їх ресурси, запаси рослинної сировини.

#### **Тема 1.2 Фізико-хімічні властивості рослинної сировини**

Загальні відомості про фізичні властивості рослинної сировини - пористість, питома і об'ємна вага, відносна і абсолютна вологість.

### **Розділ 2. Будова деревини**

#### **Тема 2.1 Макроскопічна будова деревини**

Анатомічна будова деревини. Макроскопічна будова деревини.

#### **Тема 2.2 Мікроскопічна будова деревини**

Розміри клітин хвойної та листяної деревини, їх кількість у деревині та їх функції. Будова і хімічний склад кори. Будова листя рослин. Ультроструктура клітинної стінки волокна.

### **Розділ 3. Будова недеревної рослинної сировини**

#### **Тема 3.1 Мікроскопічна будова злакових культур**

Особливості анатомічної та мікроскопічної будови. Розміри клітин, їх кількість у рослинах та їх функції.

#### **Тема 3.2 Мікроскопічна будова луб'яних культур**

Особливості анатомічної та мікроскопічної будови. Розміри клітин, їх кількість у рослинах та їх функції. Нові представники недеревної рослинної сировини, їх характеристика.

### **Розділ 4. Заготівля та зберігання рослинної сировини. Галузі застосування деревини.**

#### **Тема 4.1 Лісозаготівля, доставка та зберігання деревини.**

Особливості заготівлі деревини, способи її доставки. Зберігання довгоміру і короття.

#### **Тема 4.2 Заготівля та зберігання злакових культур**

Особливості заготівлі відходів сільського господарства. Способи доставки та зберігання.

#### **Тема 4.3 Комплексне використання деревини**

Галузі застосування деревної сировини. Види лісохімічних виробництв, продукти їх перероблення.

### 3. Навчальні матеріали та ресурси

#### **Базова література**

1. Трембус І.В., Дейкун І.М. Будова рослинної сировини. Курс лекцій. Навчальний посібник для студ. Спец. 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 93 с.

2. Трембус І.В., Черьопкіна Р.І. Будова рослинної сировини. Лабораторний практикум. Навчальний посібник для студ. Спец. 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 55 с.

3. Черьопкіна Р.І., Трембус І.В., Дейкун І.М., Барбаш В.А. Технологія недревних волокнистих напівфабрикатів: підручник для студ. Спец. 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 229 с.

#### **Допоміжна література**

4. В.А. Барбаш, І.М. Дейкун Хімія рослинних полімерів. Навчальний посібник. 2-ге видання перероб. і доповн. – Київ.: Каравела, 2018. – 440 с.

5. В.А. Барбаш Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження. Навчальний посібник. – Київ.: Каравела, 2018. – 288 с.

6 А.В. Мигаль, В.В. Бокоч Недеревні ресурси. Навч. посіб. Ужгород, УжНУ «Говерла», 2017. – 128 с.

7. Попадинець Н.М. Внутрішній ринок продукції лісової промисловості України. Проблеми та напрямки розвитку. Монографія. НАН України. Львів. ІРД НАН України. 2014 – 182 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

Міністерство аграрної політики та продовольства України - <https://agro.me.gov.ua>

Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua>

Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" – Режим доступу: <http://www.ukrpaper.org/index.php>

## Навчальний контент

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

#### **Лекційні заняття спрямовані на:**

- 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;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість годин
1	<b>Розділ 1. Характеристика рослинної сировини</b> <b>Тема 1.1 Загальна характеристика рослин</b> Основні функції та класифікація рослин. Галузі використання рослинної сировини. Найпридатніші породи деревини для ЦПП та їх ресурси, запаси рослинної сировини.	2

	<p><i>Завдання на СРС. Породи деревини. Якість та види сировини.</i>  <i>Література: [1, 2, 3, 5].</i></p>	
2	<p><b>Тема 1.2 Фізико-хімічні властивості рослинної сировини</b>  <i>Загальні відомості про фізичні властивості рослинної сировини - пористість, питома і об'ємна вага, відносна і абсолютна вологість.</i>  <i>Завдання на СРС. Хімічний склад рослинної сировини.</i>  <i>Література: [1, 2, 6].</i></p>	2
3	<p><b>Розділ 2. Будова деревини</b>  <b>Тема 2.1 Макроскопічна будова деревини</b>  <i>Анатомічна будова деревини. Макроскопічна будова деревини.</i>  <i>Завдання на СРС. Система видільних тканин. Роль прокамбію і камбію в утворенні провідних елементів.</i>  <i>Література: [2, 3, 4].</i></p>	3
4	<p><b>Тема 2.2 Мікроскопічна будова деревини</b>  <i>Розміри клітин хвойної та листяної деревини, їх кількість у деревині та їх функції. Будова і хімічний склад кори. Будова листя рослин.</i>  <i>Ультраструктура клітинної стінки волокна.</i>  <i>Завдання на СРС. Прото- і метаксилема, прото- і метафлоема, їхня специфіка.</i>  <i>Література: [2, 3, 4].</i></p>	6
5	<p><b>Розділ 3. Будова недеревної рослинної сировини</b>  <b>Тема 3.1 Мікроскопічна будова злакових культур</b>  <i>Запаси відходів сільського господарства в Україні. Особливості анатомічної та мікроскопічної будови. Розміри клітин, їх кількість у рослинах та їх функції.</i>  <i>Завдання на СРС. Загальна риси ксилеми і флоєми: склад, формування, функції. Особливості мікроскопічної будови різних анатомічних елементів пшеничної соломи.</i>  <i>Література: [2, 3, 4].</i></p>	7
6	<p><b>Тема 3.2 Мікроскопічна будова луб'яних культур</b>  <i>Особливості анатомічної та мікроскопічної будови. Розміри клітин, їх кількість у рослинах та їх функції. Нові представники недеревної рослинної сировини, їх характеристика.</i>  <i>Завдання на СРС. Оцінка придатності рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.</i>  <i>Література: [2, 4].</i></p>	6
7	<p><b>Розділ 4. Заготівля та зберігання рослинної сировини. Галузі застосування деревини.</b>  <b>Тема 4.1 Лісозаготівля, доставка та зберігання деревини.</b>  <i>Особливості заготівлі деревини, способи її доставки. Зберігання довгоміру і короття.</i>  <i>Завдання на СРС. Способи укладання штабелів.</i>  <i>Література: [2, 3, 4].</i></p>	4
8	<p><b>Тема 4.2 Заготівля та зберігання злакових культур</b>  <i>Особливості заготівлі відходів сільського господарства. Способи доставки та зберігання.</i>  <i>Завдання на СРС. Очищення січки недеревної рослинної сировини.</i></p>	2

	<i>Література: [2, 3, 4, 5].</i>	
9	<b>Тема 4.3 Комплексне використання деревини</b> Галузі застосування деревної сировини. Види лісохімічних виробництв, продукти їх перероблення. <b>Завдання на СРС. Відходи деревини. .</b> <i>Література: [2, 3, 4, 5].</i>	4
	<b>Всього годин</b>	<b>36</b>

### Лабораторні заняття

Метою лабораторних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин
1	Інструктаж з техніки безпеки роботи в лабораторії. Знайомство та робота з мікроскопом <i>Література: [2, 4, 5].</i>	2
2	Макроскопічна будова деревини хвойних і листяних порід. <i>Література: [2, 4, 5].</i>	2
3	Мікроскопічна будова деревини хвойних і листяних порід. <i>Література: [2, 4, 5].</i>	4
4	Визначення щільності та розрахунок пористості різних порід деревини та їх порівняння <i>Література: [4,5].</i>	2
5	Мікроскопічне дослідження будови волокон бавовни та льону <i>Література: [4, 5].</i>	2
6	Мікроскопічне дослідження будови волокон конопель та кенафу. <i>Література: [2, 4, 5].</i>	2
7	Захист лабораторних робіт	2
8	Мікроскопічне дослідження будови стебел пшеничної соломи та очерету. <i>Література: [2, 4, 5].</i>	2
9	Мікроскопічне дослідження будови стебел ріпаку та сої. <i>Література: [2, 4, 5].</i>	2
10	Мікроскопічне дослідження будови стебел соняшнику та кукурудзи. <i>Література: [2, 4, 5].</i>	2
11	Мікроскопічне дослідження будови стебел нових представників НДРС.. <i>Література: [2, 4, 5].</i>	4
12	Визначення середньої довжини волокон хвойної, листяної деревини та різних представників недеревної рослинної сировини на апараті Іванова <i>Література: [2, 4, 5].</i>	2
13	Самостійне приготування препарату з різних анатомічних елементів соломи злакових культур (стебло, колос, листя, вузли). Дослідження мікроскопічної будови одержаних препаратів.	4
14	Захист лабораторних робіт	2
15	Модульна контрольна робота	2
	<b>Всього годин</b>	<b>36</b>

## 5. Самостійна робота студента

Самостійна робота займає 52 % часу вивчення навчальної дисципліни, включаючи і підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області будови рослинної сировини, що не ввійшла в перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Характеристика рослинної сировини</b>		
1	Світові запаси лісу. Лісове господарство України. Підготовка до контрольної роботи з розділу 1. <i>Література: [1, 2, 3, 6]</i>	12
<b>Розділ 2. Будова деревини</b>		
3	Напрями використання рослинної сировини, насамперед різних порід деревини. Підготовка до контрольної роботи з розділу 2. <i>Література: [2, 3, 5].</i>	10
<b>Розділ 3. Будова недеревної рослинної сировини</b>		
4	Приклади зелених технологій перероблення рослинної сировини. Підготовка до контрольної роботи з розділу 3. <i>Література: [2, 3, 5].</i>	12
<b>Розділ 4. Заготівля та зберігання рослинної сировини. Галузі застосування деревини</b>		
5	Особливості використання різних анатомічних елементів деревини <i>Література: [1, 2, 3, 5].</i>	10
6	<b>Підготовка до модульної контрольної роботи</b>	<b>4</b>
7	<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>
8	<b>Всього годин</b>	<b>78</b>

## Політика та контроль

### 4. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, 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 робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:

<https://www.coursary.com/course/introduction-to-geochemistry-FOT04f80?fromfld=lpads&reg=wst&refsrc=gg>

<https://www.coursary.com/course/geoscience-the-earth-and-its-resources-XZz053e6>

<https://www.coursary.com/course/introduction-to-geology-amp-gis-aZz0ac1>

<https://www.coursary.com/course/one-planet-one-ocean-IZz04c09>

. (але їхня сума не може перевищувати 10 % від рейтингової шкали).

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачено.

## **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

## **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; здача екзамену за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

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**

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно 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>

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

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

Форма навчання	Семестр	Всього кр/годин	Розподіл навчального часу за видами занять				Контрольні заходи		
			Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	СРС	МКР	РГР	Семестровий контроль
денна/ дистанційна/ змішана	осінній	5/150	36	-	36	78	1	-	екзамен

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

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 55 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- 1) Виконання та захист 12 лабораторних робіт
- 2) Виконання МКР-1, МКР-2, МКР-3

Семестровим контролем є екзамен.

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

Система рейтингових балів та критерії оцінювання:

#### **Лабораторні роботи (max 24 бали):**

За виконання кожної лабораторної роботи можна отримати

2 бали – роботу виконано у повному обсязі без помилок, правильно оформлений протокол з відповідними висновками, роботу до захисту подано своєчасно, студент показує глибокі знання з питань роботи, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання під час захисту;

1,5 бали – роботу виконано у повному обсязі з незначними помилками або неточностями, в цілому правильно оформлений протокол з відповідними висновками, роботу до захисту подано своєчасно, під час захисту роботи студент показує знання з питань роботи, майже впевнено відповідає на поставлені запитання;

1 бал – роботу виконано у повному обсязі з незначними помилками або неточностями з нечітко сформульованими висновками, роботу до захисту подано своєчасно, під час захисту студент виявляє невпевненість, показує слабкі знання з питань роботи, не завжди дає вичерпні відповіді на запитання.

0 балів – роботу не виконано, або виконано не в повному обсязі, у роботі немає висновків або вони носять декларативний характер, під час захисту студент не може відповісти на жодне поставлене запитання з теми роботи.

На початку кожної лабораторної роботи проводиться контрольне опитування. У разі незадовільного результату контрольного опитування студент не допускається до виконання лабораторної роботи.

### **Модульні контрольні роботи (max 31 бал):**

Заплановано виконання модульної контрольної роботи. МКР складається з 3 робіт, що виконуються для оцінювання знань студентів за окремими розділами дисципліни і проводяться наприкінці лабораторного заняття у формі тестів, виконання кожної МКР розраховано на 0,5 академічної години.

МКР-1 – 8 балів, МКР-2 – 10 балів та МКР-3 – 13 балів. МКР проводиться у формі тестування. МКР-1 складається з 16 питань, МКР-2 – з 20 питань, МКР-3 – з 26 питань, і, відповідно, за кожну правильну відповідь на питання можна отримати 0,5 бали.

### **Календарний контроль:**

Проводиться на 8 та 14 тижнях семестру з метою моніторингу виконання студентами індивідуальних навчальних планів згідно з графіком навчального процесу.

Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є значення поточного рейтингу студента на 8 тижні – 15 балів, на 14 тижні – 28 балів.

**Умови допуску до екзамену:** зарахування всіх лабораторних робіт, написання модульних контрольних робіт та стартовий рейтинг не менше 30 балів.

### **Екзамен**

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три теоретичних запитання. Перелік запитань наведено у розділі 8. Кожне запитання оцінюється у 15 балів за такими критеріями:

–«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 15-14 балів;

- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 13-11 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10-8 балів;
- –«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно таблиці

<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



## **6. Додаткова інформація з навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

### ***Перелік питань для підготовки до МКР-1:***

1. *Що є сировиною для виробництва паперу і картону?*
2. *Які функції виконують рослини?*
3. *На які групи класифікуються рослини в залежності від їх призначення?*
4. *Назвіть галузі використання рослинної сировини.*
5. *Що називають щільністю деревини?*
6. *Що називають пористістю деревини?*
7. *За якою формулою обраховується теплотворна здатність деревини?*
8. *Хімічний склад хвойної деревини.*
9. *Хімічний склад листяної деревини.*
10. *Хімічний склад кори*

### ***Перелік питань для підготовки до МКР-2:***

1. *Макроскопічна будова деревини.*
2. *Мікроскопічна будова листяної деревини*
3. *Порівняйте хімічний склад листяної деревини і хвойної деревини.*
4. *Перерахуйте клітини, з яких складається хвойна деревина і вкажіть у % їх кількість за об'ємом.*
5. *Вкажіть функції клітин, які входять до складу хвойних порід деревини.*
6. *Хімічний склад листяної деревини.*
7. *Перерахуйте клітини, з яких складається листяна деревина і вкажіть у % їх кількість за об'ємом.*
8. *Вкажіть функції клітин, які входять до складу листяних порід деревини.*
9. *Який вміст геміцелюлози (у %) в листяній деревині?*
10. *Як впливає порода деревини на щільність деревної речовини?*

### ***Перелік питань для підготовки до МКР-3:***

1. *В якому шарі клітинної стінки міститься найбільше геміцелюлози?*
2. *В якому шарі клітинної стінки міститься найбільше целюлози?*
3. *Хімічний склад недеревної рослинної сировини*
4. *Мікроскопічна будова соломи злакових рослин.*
5. *Перерахуйте клітини, з яких складається солома злакових рослин і вкажіть у % їх кількість за об'ємом.*
6. *Вкажіть функції клітин, які входять до складу соломи злакових культур.*
7. *Мікроскопічна будова очерету*
8. *Перерахуйте клітини, з яких складається стебла очерету і вкажіть у % їх кількість за об'ємом.*
9. *Вкажіть функції клітин, які входять до складу очерету.*
10. *Мікроскопічна будова кенафу.*

### **Приблизний перелік питань, які виносяться на екзамен**

1. *Наведіть хімічний склад хвойної деревини.*
2. *Макроскопічна будова деревини.*
3. *Мікроскопічна будова листяної деревини*
4. *Хімічний склад недеревної сировини*
5. *Мікроскопічна будова соломи злакових рослин.*
6. *Порівняйте хімічний склад листяної деревини і хвойної деревини.*
7. *Порівняйте мікроскопічну будову листяної деревини і хвойної деревини.*
8. *Наведіть хімічний склад листяної деревини.*
9. *Мікроскопічна будова хвойної деревини.*
10. *Мікроскопічна будова очерету.*
11. *Мікроскопічна будова кенафу.*

12. Порівняйте хімічний склад листяної деревини і однорічних рослин.
13. Порівняйте мікроскопічну будову очерету і листяної деревини.
14. Порівняйте хімічний склад хвойної деревини і однорічних рослин.
15. Хімічний склад листяної деревини.
16. Порівняйте мікроскопічну будову соломи злакових рослин і листяної деревини.
17. Які функції виконують рослини?
18. На які групи класифікуються рослини в залежності від їх призначення?
19. Назвіть галузі використання рослинної сировини.
20. Що називають щільністю деревини?
21. Що називають пористістю деревини?
22. За якою формулою обраховується теплотворна здатність деревини?

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

**Складено** доцентом., к.т.н., Трембус І.В.

**Ухвалено** кафедрою Е та ТРП (протокол №14 від 18.05.2023 р.)

**Погоджено** методичною комісією ІХФ (протокол № 10 від 26.05.2023 р.)