



Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>8,0 кредитів (240 год)</i>
Семестровий контроль	<i>Екзамен/ МКР, ДКР, захист лабораторних робіт</i>
Розклад занять	<i>5 години на тиждень: 1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на 2 тижні; 1 лабораторна робота (4 години) 1 раз на 2 тижні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції, практичні і лабораторні заняття: к.х.н., професор Барбаш Валерій Анатолійович, 0504199054, https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/barbash-valerij-anatolijovich.html</i>
Розміщення курсу	<i>https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компонента «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження» складено відповідно до освітньої програми підготовки магістрів «161 Хімічні технології та інженерія» спеціальності 161.

Однією із найбільш важливих умов виробництва підприємствами лісового комплексу якісних товарів широкого вжитку є забезпечення їх сировинними ресурсами. Основним видом сировини для виробництва целюлозовмісних матеріалів залишається деревина, використання якої у целюлозно-паперовій промисловості становить порядку 90 % від обсягів рослинної сировини, що застосовується галуззю для отримання волокнистих напівфабрикатів. Зростаючий дефіцит деревини хвойних порід збільшує значення інших видів рослинної сировини - листяних порід і низькосортної деревини, відходів лісо- та деревообробки, макулатури та недеревинної рослинної сировини – як сировини для подальшої переробки. У зв'язку з необхідністю більш раціонального використання ресурсів рослинної

сировини виникає потреба у розробці нових технологій її перероблення, зокрема технологій перероблення недеревних рослин. Використання сільськогосподарських відходів та однорічних рослин призводить до значного скорочення витрат деревинної сировини, а значить - до збереження лісових багатств, запобіганню процесів спалювання і гниття недеревних рослин. В результаті застосування недеревних рослин значно скорочуються питомі витрати електроенергії, тепла, хімікатів. При цьому стає можливим більш раціонально розміщувати підприємства, які виробляють кінцеву продукцію, наближуючи їх до місця концентрації недеревних рослин і зменшуючи витрати на транспортування сировини та готової продукції, що знижує собівартість кінцевої целюлозовмісної продукції. Технічний прогрес, який є ключовим фактором економічного прогресу і розвитку людства, надихає науковців і винахідників на створення інноваційних технологій і нових видів продукції, а прогресивні компанії - на впровадження інновацій.

Метою навчальної дисципліни «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження» є формування у магістрантів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для створення інноваційних технологій і модернізації існуючих технологічних процесів хімічного перероблення рослинної сировини та формувати у студентів такі загальні та фахові компетентності: ЗК 01 - здатність генерувати нові ідеї (креативність); ЗК 02 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК 03 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ФК 01 - здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв; ФК 02 - здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів; ФК 11- здатність створювати екологічні, безвідходні, «зелені», «чисті», ресурсоефективні хімічні технології та сучасні технології моніторингу навколишнього середовища на основі стандартних та оригінальних підходів.

Предмет навчальної дисципліни «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження» полягає у вивченні загальних характеристик і теоретичних основ процесів делігніфікації рослинної сировини, загальної характеристики лігніну, його значення, утворення і вміст в рослинах, фізичних і хімічних властивостях лігніну, а також хімізму процесів, які протікають під час отримання технічної целюлози.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**: ПРН 01 – критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій; ПРН 04 - оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв; ПРН 06 - розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; ПРН 07- здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Вивчення дисципліни «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження» передують навчальні дисципліни, які визначені структурно-логістичною схемою освітньої програми.

Навчальна дисципліна належить до циклу професійної підготовки (вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/ факультетського/ кафедрального Каталогів).

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Сучасні тенденції розвитку технологій переробки рослинної сировини.

Проривні технології 21-го століття. Технології, що конкурують з целюлозно-паперовою промисловістю. Наукові проблеми вітчизняної целюлозно-паперової промисловості. Нові способи одержання целюлози із рослинної сировини. Механізми розщеплення етерних зв'язків лігніну у кислому і лужному середовищах. Сучасні уявлення про основні реакції лігніну і вуглеводів під час варіння, їх відмінні особливості.

Тема 2. Характеристика рослинної сировини.

Світові запаси лісу. Лісове господарство України. Характеристика відходів деревини. Недревна рослинна сировина. Характеристика нових рослинних культур, які використовуються для одержання волокнистих напівфабрикатів.

Тема 3. Екологічно безпечні технології одержання волокнистих напівфабрикатів.

Концепція зеленої економіки. Приклади зелених технологій переробки рослинної сировини. Фізичні методи обробки рослинної сировини. Хімічні технології одержання целюлози. Біохімічні методи обробки біомаси. Показники селективності і кінетичні характеристики процесів делігніфікації рослинної сировини. Графічний та аналітичний методи визначення констант швидкості та енергії активації процесів варіння целюлози. Оцінка придатності рослинної сировини для виробництва целюлози. Діаграми делігніфікації рослинної сировини (Гірца, Шмідта, Росса, інші).

Тема 4. Інноваційні технології переробки целюлози у товари широкого вжитку

Технології одержання мікрокристалічної целюлози. Технології використання мікрокристалічної целюлози в композиції лікарських пігулок. Технології одержання оксигелюлози. Класифікація наноматеріалів на основі целюлози. Методи одержання наноцелюлози. Технології використання наноцелюлози в композиційних матеріалах.

Тема 5. Технології переробки рослинної сировини в енергоносії

Перспективи використання рослинної сировини для виробництва біопалива. Технології одержання твердого біопалива (пелетів і паливних брикетів). Технології одержання біодизелю і біоетанолу. Технології переробки рослин на біогаз. Технологія одержання деревного вугілля.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Оснона література

1. Барбаш В.А. Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження/ Навч. посібник. Київ: Каравела, 2016.- 288 с.
2. Барбаш В.А. Технології перероблення недревної рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію : монографія. — Київ : Каравела, 2022. – 360 с.
3. Черьопкіна Р.І., Трембус І.В., Дейкун І.М., Барбаш В.А. Технологія недревних волокнистих напівфабрикатів. Підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» ОПП «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології», Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 231 с.
4. Барбаш В.А. Технології перероблення недревної рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію : монографія / В. А. Барбаш. Київ : Каравела, 2022. – 360 с. ISBN 978-996-96914-60.

Додаткова література

5. Путінцева С.В., Тіхосова А.О., Мандра О.М. Характеристика властивостей целюлозовмісних матеріалів із різної рослинної сировини// Товарознавчий вісник, 2022, 1(15), 264-273. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-15-23>.

6. Основні засади впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні : навч. посіб. / Т.П. Галушкіна, Л.А. Мусіна, В.Г. Потапенко та ін. ; за наук. ред. Т.П. Галушкіної. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 154 с.

7. Біоенергетика: Курс лекцій. Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. О. Будько. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 109 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/04/38.pdf>

2. <https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/62086/ssoar-ejmi-2014-3-prvarnkova-et-al-.pdf?sequence=1&isAllowed=y&lnkname=ssoar-ejmi-2014-3-prvarnkova-et-al-.pdf>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на формування у студентів комплексу знань, необхідних для кваліфікованого управління технологічними процесами целюлозно-паперових виробництв та хімічного перероблення целюлозовмісної сировини, для чого необхідно знати сучасні тенденції розвитку технологій переробки деревини і недеревної рослинної сировини; технологій, що конкурують з целюлозно-паперовою промисловістю, а також можливості, які відкриваються під час різних перетворень рослинної сировини та її компонентів для вдосконалення цих процесів та створення нових, більш ефективних, ресурсозберігаючих екологічно більш безпечних виробництв.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)	Години
1	Тема 1. Сучасні тенденції розвитку технологій переробки рослинної сировини. Проривні технології 21-го століття. Технології, що конкурують з целюлозно-паперовою промисловістю. Наукові проблеми вітчизняної целюлозно-паперової промисловості. Нові способи одержання целюлози із рослинної сировини. <i>Література: [1, с. 8-53; 2, с. 9-28]</i>	6
2	Тема 2. Характеристика рослинної сировини. Світові запаси лісу. Лісове господарство України. Характеристика відходів деревини. Недеревна рослинна сировина. Характеристика нових рослинних культур, які використовуються для одержання волокнистих напівфабрикатів. Методи одержання і методики дослідження целюлозовмісної продукції із недеревної рослинної сировини <i>Література: [1, с. 54-92; 2, с.31-73]</i>	4
3	Тема 3. Екологічно безпечні технології одержання волокнистих напівфабрикатів. Концепція зеленої економіки. Фізичні методи обробки рослинної сировини. Хімічні технології одержання целюлози. Біохімічні	10

	<p>методи обробки біомаси. Показники селективності і кінетичні характеристики процесів делігніфікації рослинної сировини. Графічний та аналітичний методи визначення констант швидкості та енергії активації процесів варіння целюлози. Оцінка придатності рослинної сировини для виробництва целюлози. Діаграми делігніфікації рослинної сировини (Гірца, Шмідта, Росса, інші).</p> <p>Література: [1, с. 93-156; 2, с.74-143]</p>	
4	<p>Тема 4. Інноваційні технології переробки целюлози у товари широкого вжитку. Технології одержання мікрокристалічної целюлози. Технології використання мікрокристалічної целюлози в композиції лікарських пігулок. Технології одержання оксигелюлози. Класифікація наноматеріалів на основі целюлози. Методи одержання наноцелюлози. Технології використання наноцелюлози в композиційних матеріалах</p> <p>Література: [1, с. 157-207; 2, с. 144- 224]</p>	8
5	<p>Тема 5. Технології переробки рослинної сировини в енергоносії</p> <p>Перспективи використання рослинної сировини для виробництва біопалива. Технології одержання твердого біопалива (пелетів і паливних брикетів). Технології одержання біодизелю і біоетанолу. Технології переробки рослин на біогаз. Технологія одержання деревного вугілля.</p> <p>Література: [1, с. 208-281; 2, с. 265-283]</p>	8
	Всього	36

Практичні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження» передбачено проведення практичних занять. На практичні заняття виносяться теми, які охоплюють широке коло питань. Вони дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал, детальніше познайомитися із інноваціями в технологіях перероблення рослинної сировини.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ✓ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити теоретичні основи та принципи дії фізичних, механічних і біохімічних методів обробки рослинної сировини;
- ✓ допомогти студентам опанувати інноваційні технології переробки целюлози у товари широкого вжитку, розуміти принципи дії новітніх технологій переробки рослинної сировини в енергоносії;
- ✓ навчити студентів оцінювати придатність різних представників рослинної сировини для виробництва целюлози, аналізувати отримані експериментальні результати, будувати діаграми делігніфікації рослинної сировини та порівнювати їх з літературними даними.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань	Години
1	Оцінка придатності рослинної сировини для виробництва целюлози. Література: [1, с. 137- 140]	4
2	Розрахунок показників селективності процесів делігніфікації рослинної сировини Література: [1, с. 141-144]	6

3	<i>Розрахунок констант швидкості процесів делігніфікації рослинної сировини графічним методом. Розрахунок енергії активації Література: [1, с. 144-147; 3, с. 16 -20]</i>	4
4	<i>Розрахунок констант швидкості процесів делігніфікації рослинної сировини аналітичним методом. Розрахунок енергії активації Література: [1, с. 144-147; 3, с. 20 -22]</i>	4
	Всього	18

Лабораторні роботи

Лабораторні роботи навчальної дисципліни «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження» мають метою засвоєння студентами методів визначення показників селективності та кінетичних характеристик процесів делігніфікації рослинної сировини (з використанням графічного та аналітичного методів визначення констант швидкості та енергії активації процесів варіння целюлози), а також оцінки придатності рослинної сировини для виробництва целюлози з використанням діаграм делігніфікації рослинної сировини (Гірца, Шмідта, Росса, тощо). Лабораторні заняття передбачають виконання наступних робіт:

№ з/п	Назва теми лабораторної роботи та перелік основних питань	Години
1	<i>Інструктаж з техніки безпеки роботи в лабораторії. Загальні правила виконання лабораторних робіт. Видача рослинної сировини та визначення її вологості і зольності. Підготовка варильних розчинів і проведення серії варінь Література: [4, с. 150 - 186]</i>	18
2	<i>Аналіз отриманого волокнистого напівфабрикату. Визначення виходу і вмісту залишкового лігніну в одержаних волокнистих напівфабрикатах із рослинної сировини. Література: [4, с. 187 - 198]</i>	12
3	<i>Побудова діаграми делігніфікації рослинної сировини за різними методиками (Гірца, Шмідта, Росса, тощо) Література: [1, с. 148-156]</i>	4
4	<i>Захист лабораторних робіт</i>	2
	Всього	36

6. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів становить 150 годин і включає підготовку до лекційних, практичних і лабораторних занять та до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанувати теоретичні основи і принципи дії хімічних реагентів на структурі одиниці лігніну у процесах делігніфікації рослинної сировини та матеріали дисципліни, що не увійшли до переліку лекційних, практичних і лабораторних занять. У процесі самостійної роботи в рамках навчальної дисципліни студенти мають навчатися самостійно аналізувати отримані нові знання та порівнювати їх з науковою та довідковою літературою.

№ з/п	Назва теми, що виноється на самостійне опрацювання	Години
--------------	---	---------------

1	<p>Тема 1. Сучасні тенденції розвитку технологій переробки рослинної сировини. Проривні технології 21-го століття. Технології, що конкурують з целюлозно-паперовою промисловістю. Наукові проблеми вітчизняної целюлозно-паперової промисловості. Нові способи одержання целюлози із рослинної сировини. Сучасні уявлення про основні реакції лігніну і вуглеводів під час варіння, їх відмінні особливості.</p> <p>Література: [1, с. 8- 53]</p>	20
2	<p>Тема 2. Характеристика рослинної сировини. Світові запаси лісу. Лісове господарство України. Характеристика відходів деревини. Недеревна рослинна сировина. Характеристика нових рослинних культур, які використовуються для одержання волокнистих напівфабрикатів.</p> <p>Література: [1, с. 54-92]</p>	20
3	<p>Тема 3. Екологічно безпечні технології одержання волокнистих напівфабрикатів. Концепція зеленої економіки. Приклади зелених технологій переробки рослинної сировини. Фізичні методи обробки рослинної сировини. Хімічні технології одержання целюлози. Біохімічні методи обробки біомаси. Графічний та аналітичний методи визначення констант швидкості та енергії активації процесів варіння целюлози. Оцінка придатності рослинної сировини для виробництва целюлози. Діаграми делігніфікації рослинної сировини (Гірца, Шмідта, Росса, тощо).</p> <p>Література: [1, с. 93 - 156]</p>	20
4	<p>Тема 4. Інноваційні технології переробки целюлози у товари широкого вжитку. Технології одержання мікрокристалічної целюлози. Технології використання мікрокристалічної целюлози в композиції лікарських пігулок. Технології одержання оксигелюлози. Класифікація наноматеріалів на основі целюлози. Методи одержання наноцелюлози. Технології використання наноцелюлози в композиційних матеріалах.</p> <p>Література: [1, с. 157- 207].</p>	40
5	<p>Тема 5. Технології переробки рослинної сировини в енергоносії. Перспективи використання рослинної сировини для виробництва біопалива. Технології одержання твердого біопалива (пелетів і паливних брикетів). Технології одержання біодизелю і біоетанолу. Технології переробка рослин на біогаз. Технологія одержання деревного вугілля.</p> <p>Література: [1, с. 208- 278].</p>	29
6	Виконання ДКР	10
7	Підготовка МКР	5
8	Підготовка до екзамену	6
	Всього	150

7. Політика та контроль

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, але їхня сума не може перевищувати 10% від рейтингової шкали;
- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студент має 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. Списування під час контрольних робіт заборонені. Неприпустимі підказки та списування під час тестів, 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>.

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

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

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Прак-тичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	ДКР	Семестрова атестація
3	8,0	240	36	18	36	150	1	1	екзамен

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO) студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за відповіді під час експрес-контроль на лекціях; відповідях на практичних і лабораторних заняттях; виконання модульної і домашньої контрольної роботи. Оцінювання результатів навчання здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням до оцінок за університетською шкалою.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

- 1) Відповіді під час експрес-контроль на лекціях:

Ваговий бал - 3. Ваговий коефіцієнт – 0,11. Максимальна кількість балів на всіх лекціях дорівнює: 18 лекцій (відповідей) x 3 бали x 0,11 = 6 балів

Критерії оцінювання відповіді:

Бали	Повнота відповіді
3	«відмінно», Повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації)
2	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями
1	«задовільно», неповне розкриття питання (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки
0	Незадовільна робота (не відповідає вимогам на 3 бали).

2) Відповіді на практичних заняттях:

Ваговий бал - 3. Ваговий коефіцієнт – 0,3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: 9 практ. (відповідей) x 3 балів x 0,3 = 8 балів

Критерії оцінювання відповіді:

Бали	Повнота відповіді
3	«відмінно», Повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації)
2	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями
1	«задовільно», неповне розкриття питання (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки
0	Незадовільна робота (не відповідає вимогам на 3 бали).

3) Відповіді на лабораторних роботах:

Ваговий бал - 8. Ваговий коефіцієнт – 0,31. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних заняттях дорівнює: 4 відповіді x 8 балів x 0,31 = 10 балів

Критерії оцінювання відповіді:

Бали	Повнота та ознаки відповіді
1	знання теоретичного матеріалу;
1	знання методик аналізу;
1	наявність протоколу виконання роботи у лабораторному журналі;
1	при виконанні лабораторних робіт одержані достовірні результати;
1	у звіті правильно виконані розрахунки;
1	наявність висновків у лабораторній роботі;
2	чіткі відповіді на запитання під час захист лабораторної роботи;
1	у відповіді є неточності та помилки під час захист лабораторної роботи;
0	відповіді не відповідають сформульованій темі; усі поставлені запитання залишилися без відповіді. Захист лабораторної роботи не зараховано.
8	Максимальна сума балів за лабораторну роботу

4) Виконання модульної контрольної роботи, яка поділяється на три по 30-хвилин тестові опитування засвоєння знань студентами. Усього студент має відповісти на 21 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни.

Ваговий бал - 3. Ваговий коефіцієнт – 0,13. Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює 21 питання x 3 бали x 0.13 = 8 балів.

5) Виконання домашньої контрольної роботи яка складається із відповідей на 3 питання, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни.

Ваговий бал - 3. Ваговий коефіцієнт – 2,0. Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює 3 питань x 3 бали x 2.0 = 18 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

PCO з дисципліни складається з двох складових: **стартової**, призначеної для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру; та **екзаменаційної**, призначеної для оцінювання окремих запитань на екзамені. Розмір стартової складової (R_c) рейтингу становить 60 балів і складається із відповідей під час експрес-контроль на лекціях; відповідей на практичних і лабораторних заняттях; оцінок модульної і домашньої контрольної роботи: $R_c = 6 + 8 + 10 + 8 + 18 = 50$ балів, а розмір $R_e = 50$ балів. Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає: $R = R_c + R_e = 50 + 50 = 100$ балів.

Семестровим контролем є екзамен, який передбачає відповіді на п'ять питань (по одному питанню на кожну тему), кожне із яких має ваговий бал 10. Максимальна кількість балів $10 \times 5 = 50$ балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів студент може набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 10 балів.

За результатами 13 тижнів навчання студент має набрати 40 балів. На другій атестації (14-й тиждень) магістрант отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 20 балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є регулярні позитивні відповіді на лекціях, практичних і лабораторних заняттях, написання модульної і домашньої контрольної роботи, а також стартовий рейтинг (R_c) не менше 40% від R_c , тобто 20 балів.

Магістрант, який набрав протягом семестру рейтинг менше 0,6 R_c , виконує залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ним отримані протягом семестру скасовуються. Завдання контрольної роботи містить запитання, які відносяться до різних розділів програми. Перелік залікових запитань наведено у Розділі 9.

Для отримання магістрантом екзаменаційної оцінки, сума всіх зароблених протягом семестру рейтингових балів **R** переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором, к.х.н. Барбашем Валерієм Анатолійовичем

Ухвалено кафедрою ЕТРП (протокол № 17 від 23.05.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією ІХФ (протокол № 11 від 28.06.2024 р.)