

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія і технологія біоетанолу і біодизеля

Освітня програма хімія другого освітнього рівня магістр

Спеціальність 102 хімія

Галузь знань 102 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 25.01.2024р.

м. Івано-Франківськ - 2024

ЗМІСТ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Загальна інформація..... | 3 |
| 2. | Опис дисципліни..... | 3 |
| 3. | Структура курсу | 7 |
| 4. | Система оцінювання курсу..... | 9 |
| 5. | Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу...10 | |
| 6. | Ресурсне забезпечення..... | 11 |
| 7. | Контактна інформація..... | 12 |
| 8. | Політика навчальної дисципліни..... | 12 |

| 1. Загальна інформація | |
|---|---|
| 1. Назва дисципліни | Хімія і технологія біоетанолу і біодизеля |
| 2. Освітня програма | «ХІМІЯ» |
| 3. Спеціальність | 102 Хімія |
| 4. Спеціалізація | Магістр хімії |
| 5. Галузь знань | 10 Природничі науки |
| 6. Освітній рівень | Другого рівня вищої освіти - магістр |
| 7. Статус дисципліни | Вибіркова |
| 8. Курс / семестр | 5 курс (10 семестр, 1М) |
| 9. Розподіл за видами занять та годинами навчання | 90 год |
| 9.1. Лекції – год. | 10 од |
| 9.2. Лабораторні заняття – год. | 20 год |
| 9.3. Самостійна робота год. | 60 д |
| 10. Мова викладання | Українська |
| 11. Посилання на сайт дис. навчання | http://www.d-learn.pu.if.ua/ |
| 10. Обсяг дисципліни | 3 кредити |
| 11. Консультації | щотижня |
| 2. Опис дисципліни | |
| 2.1. Анотація до курсу | |
| <p>Біоетанол і біодизель – це продукти біохімічного перетворення природних вуглеводів і олій, які в природі із всієї біомаси займають головні місця. На вуглеводи і жири (та олії) припадає приблизно 90% сухої маси рослин і 5-10 % маси тварин. Вуглеводи надзвичайно поширені у рослинному і тваринному світі і мають виняткове значення в у життєвих процесах, оскільки є джерелом енергії для біологічних систем. Поряд з білками, нуклеїновими кислотами і ліпідами вони є основними компонентами, з яких формуються клітини організмів людей і тварин. Синтез вуглеводів з CO₂ і H₂O під дією світла і природного каталізатора хлорофілу (фотосинтез) є основою життєдіяльності рослинних організмів. Вуглеводи, один з основних харчових продуктів, що містяться в зерні злаків, картоплі, фруктах, овочах та інших природних продуктах. Вони та полісахариди широко використовуються для виробництва спирту, штучного волокна, паперу, вибухівки тощо.</p> <p>Біоетанол – це паливо для транспорту, виготовлене реакцією бродіння вуглеводів або з біомаси або отримують абсолютизацією до 99-100% спирту етилового-сирцю 60-80%.</p> <p>Біодизель – це паливо для транспорту, виготовлене переестерифікацією із рослинних олій або тваринних жирів.</p> <p>Сировиною для виробництва біоетанолу першого покоління в Україні можуть бути такі цукровмісні культури як цукровий буряк, цукрове сорго, а також зернові культури, зокрема кукурудза, значні обсяги якої щорічно експортуються для переробки у біоетанол. В Україні побудовано 14 біодизельних заводів загальною потужністю 300 тис. т/рік, які фактично простоюють. Крім того, є близько 50 менших підприємств, здатних виробляти до 25 тис. т біодизелю на рік. Достовірної інформації про фактичну діяльність цих підприємств немає. Зустрічаються приклади індивідуального виробництва біодизелю для власного споживання, при цьому як сировина може використовуватися некондиційна олія або жири.</p> <p>Рідкі олії і жири в природі – ліпідні матеріали, складні етери і естери - вищих карбонових кислот і спиртів, в тому числі гліцерину, отримані з рослин і тварин. Рослинні олії є рідкими при кімнатній температурі, а тваринні жири є напівтвердими. Хімічно, як жири так і олії складаються з тригліцеридів або інших естерів, на відміну від восків у яких немає</p> | |

гліцерину в їх структурі. Деякі тверді рослинні жири також можуть називати маслами: кокосове, какао-масло. Хоча олії і жири містяться майже в усіх частинах рослин, у комерційній практиці вони видобуваються в основному з насіння, а також зародків, плодів. За хімічним складом олії — це тригліцериди вищих ненасичених карбонових кислот. Як домішки, в оліях присутні білки та вода (які зумовлюють каламутність нерафінованої олії), а також деякі ліпіди (фосфоліпіди, воски), каротини, токофероли, хлорофіл, а також вуглеводи, мінеральні речовини тощо. Домішки каротинів та хлорофілу обумовлюють забарвлення олій: жовте, бурштинове, коричневе, зеленувате. Олії нерозчинні у воді, розчиняються в неполярних розчинниках, а також в ацетоні та у спирті. Рослинні жири і олії можуть бути їстівними (харчовими) і неїстівними. Приклади неїстівних рослинних жирів і олій включають оброблену лляну, тунгову і касторову олію, які використовуються в мастильних матеріалах, олійних фарбах, косметичній, фармацевтичній та інших галузях промисловості.

Хімія і технологія біоетанолу і біодизелю, містить теоретичні основи з будови та способів отримання, фізичних та хімічних властивостей і використання вуглеводів та полісахаридів та природних олій, жирів і масел природного походження в тому числі в складі бувших у використанні олій і жирів. У програмі розглянуто класифікацію та походження природних вуглеводів і полісахаридів, походження моносахаридів, дисахаридів та полісахаридів як виходу для біоетанолу. Особлива увага приділена таким вуглеводневим представникам: глюкозі, фруктозі, мальтозі, целобіозі, лактоза, сахарозі, трегаллозі, крохмалю, амілозі, глікогену, целюлозі, ксантановій камеді, аміноцукрам та їх модифікованим похідним, в тому числі в складі різних харчових продуктів. Приведені їхні особливості будови, добування, застосування, хімічні властивості та використання, а також принципи сенсорного аналізу виноградних вин. Хімія і технологія біоетанолу і біодизелю розрахована для студентів вищих навчальних закладів та спеціалістів в галузі добування та переробки природних вуглеводів та олій і жирів для використання у вигляді моторних палив, що заміщають фітовий бензин і дизель. Структура дисципліни та її зміст включає в себе: основні поняття та терміни. Класифікація рослинної та тваринної сировини для переробки в біоетанол і біодизель. Фізико-хімічні властивості та склад вуглеводів з фруктів, овочів, зерна, цукру, та олій і жирів з іншої природної сировини. В програмі приведені склад та фізико-хімія природної сировини, вуглеводів та олій, як фактор найбільш повного використання їх корисних властивостей в промислових масштабах переробки в моторне паливо.. Історичний огляд, стан і перспективи розвитку хімічної промисловості біоетанолу і біодизелю у світі та в Україні. Досягнення науки в галузі біотехнологій переробки харчових продуктів в біоетанол і біодизель.

В Україні, незавантажені цукрові та спиртові та олійні заводи можуть започаткувати виробництво біоетанолу як достатньо прибутковий бізнес-проект з терміном окупності 5-6 років ($IRR > 20\%$). По-друге, за певних умов (сировина – меляса, тепла енергія з біомаси використовується у виробничому процесі та ін.) біоетанол першого покоління може задовольнити вимоги по скороченню викидів CO_2 Директиви RED II – 60% для установок, введених в експлуатацію з 06.10.2015 по 31.12.2020. На сьогодні сектор моторних біодизелю і біоетанолу в Україні перебуває у стані стагнації через відсутність послідовної державної політики та механізмів стимулювання. Погіршує ситуацію великий акциз на біодизель (106 євро/1000 л) та податковий вексель на повну ставку акцизу, необхідний при транспортуванні біоетанолу. В Україні є сенс активно розвивати виробництво і споживання рідких біопалив бірдізелю і біоетанолу вже 2-го покоління. З одного боку, це потребує великих зусиль і капіталовкладень, але, з іншого боку, це запорука виконання обов'язкових критеріїв сталості для біопалив та інвестування у «зелене» незалежне майбутнє України.

2.2. Мета та цілі курсу

Мета викладання дисципліни - дати студенту необхідні знання про хімічні властивості, особливості будови, класифікацію, походження назв, одержання, застосування, використання, поширення біоетанолу і біодизелю. Систематизувати і узагальнити матеріал

про природні сировинні матеріали для синтезу біоетанолу і біодизелю, які були вивчені протягом попередніх 4 років навчання на бакалавра.

Мета проведення лекцій – формувати у майбутнього фахівця хімічної, біохімічної та харчової промисловості біоетанолу і біодизелю та самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: інженерами-механіками, енергетиками, економістами, екологами та сільгосп виробниками. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та викладача хімії шляхом ознайомлення з усіма типовими класами біоетанолу і біодизелю з різних видів сировини.

Навчити студентів правил роботи в хімічній лабораторії, та на виробництві, освоїти техніку безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови сировини та біоетанолу і біодизелю . Підготувати хіміка та викладача хімії до активної професійної діяльності в умовах ринкових відносин, який би творчо поєднував та впроваджував у виробництво хімія і технологія біоетанолу і біодизелю , надати сучасні знання фундаментальних, загально-інженерних, економічних та спеціальних хімічних дисциплін, забезпечуючи при цьому випуск високоякісної продукції з гарантованих ступенем безпеки для людини, з мінімальними витратами сировини та енергетичних ресурсів при переробці природної рослинної сировини у біоетанол і біодизел .ь

Завдання дисципліни - формувати у майбутнього фахівця харчової та біохімічної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, комп'ютерщиками і програмістами, економістами, екологами та сільгоспвиробниками. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та в закладах середньої і вищої освіти та в промисловості.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми про біоетанол і біодизель , особливості їх складу і будови, основні способи одержання та хімічні властивості;
- Знати методи синтезу та аналізу хімічних сполук, класифікацію та властивості; основних складників біоетанолу і біодизелю та їх властивості і наукові основи сучасних способів аналізу природної сировини і продуктів;
- Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач хімії в сучасних технологічних процесах та практиці їх застосування при синтезі ,переробці та використанню біоетанолу і біодизелю;
- Знати методологію та організацію наукового дослідження, систему та методи аналітичного хіміко-технологічного, мікро-біологічного та санітарно-гігієнічного контролю, а також мати уявлення про систему сертифікації продукції та атестації виробництва біоетанолу і біодизелю;.
- Планувати, організовувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно під час кваліфікації біотехнології переробки харчових продуктів та вивчення властивості різних типів біохімічних процесів синтезу біоетанолу і біодизелю ;
- Проводити хімічні дослідження з використанням сучасних лабораторних приладів відповідно до вимог стандартів на основну сировину для харчової галузі де використовуються біотехнології з врахуванням сортів та зон її вирощування, допоміжну сировину та матеріали, а також на цільові продукти виробництва біоетанолу і біодизелю;
- Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення .зважаючи на фактори, які визначають якість харчових продуктів,

біотехнологічні процеси, які відбуваються у природній сировині рослинного і тваринного походження, при їх біотехнологічній переробці у біоетанол і біодизель;

- наукові основи і сучасні способи транспортування та зберігання природної сировини, а також переробки її у біоетанол і біодизель;
- наукові основи сучасних біотехнологічних процесів та практику їх застосування у виробництві біоетанол і біодизель;
- систему та методи хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарно-гігієнічного контролю сировини та харчових продуктів, а також мати уявлення про систему сертифікації продукції та атестації виробництва.

вміти:

- навести механізм спиртобродіння вуглеводів та ди- і полісахаридів при одержанні біоетанолу і біодизелю при використанні відповідних каталізаторів і ферментів;
- навести хімічний склад природних вуглеводів та ди- і полісахаридів та природних олив при виробництві біоетанолу і біодизелю
- проводити якісний та кількісний хімічний контроль за природними рослинними і тваринними сировинними матеріалами, особливо за вмістом вуглеводів і естерів;
- визначати показники технічної зрілості рослинної та тваринної сировини, якість олив і жирів, а також склад вуглеводів та полісахаридів у сировині;
- здійснювати технологічний контроль за процесом бродіння вуглеводів та ди і полісахаридів до етилового спирту;
- забезпечувати кондиційність та стійкість біоетанолу і біодизелю різних типів;
- оцінювати якість цільової продукції сільського господарства, вміст вуглеводів та ди і полісахаридів, а також олійно-жирових продуктів, одержаних з відходів, згідно діючих стандартів;
- складати матеріальний баланс основного та допоміжних виробництв переробки вуглеводів, цукрі та полісахаридів, олій і жирів в тому числі з використанням сучасної комп'ютерної техніки в готові продукти: біоетанол і біодизель;
- визначати показники технічної зрілості рослинної та тваринної сировини, аналітичні та органолептичні її характеристик, якість плодів, ягід, овочів і фруктів, зерна, олії, меду, муки, а також інших видів сировини та допоміжних матеріалів для біоетанолу і біодизелю;
- здійснювати технологічний біотехнологічний процес згідно діючого регламенту;
- забезпечувати кондиційність та стабільність різних типів біоетанолу і біодизелю;
- оцінювати якість цільової продукції хімічної промисловості, а також вторинних продуктів, одержаних із його відходів, згідно діючих стандартів;
- складати матеріальний баланс основного та допоміжних виробництв біоетанолу і біодизелю, в тому числі з використанням сучасної комп'ютерної техніки.
-

2.3. Результати навчання (компетентності)

Компетенції соціально-особистісні:

- Науковий світогляд і творче мислення при використанні отриманих знань в галузі прикладних дисциплін про біоетанол і біодизель;
- Здатність вчитися самостійно та брати на себе відповідальність за професійний розвиток та здатність критично оцінювати результати власних наукових досліджень в галузі прикладних дисциплін;
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію.
- Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- Здатність нести етичну відповідальність за дії, пов'язані із застосуванням власних знань та суджень.

- Здатність працювати автономно, брати участь у командній роботі, здійснювати проектну діяльність під керівництвом.
- Інструментальні компетенції:**
- Навички управління інформацією використання інформаційних і комунікаційних технологій в хімічних дослідженнях та професійній діяльності в прикладній галузі хімії і технології біоетанолу і біодизелю.
- Професійні компетенції:**
- здатність вдосконалювати власне навчання і виконання, включно з розробленням навчальних і дослідницьких навичок;
 - Здатність будувати адекватні моделі біохімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання прикладних досліджень;
 - набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування знань з природничих дисциплін та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті та освіті;
 - Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент та інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.
 - здатність до критичного мислення, навички обдумування; міцне знання професії на практиці синтезу і використання біоетанолу і біодизелю;
 - здатність аналізувати хімічні об'єкти та феномени як природного походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних та математичних методів аналізу;
 - здатність оцінювати порядок величини і знаходити відповідні рішення із чітким визначенням припущень та використанням спеціальних та граничних випадків прикладних досліджень;
 - Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними, розуміти та уміло використовувати математичні та числові методи, які часто використовуються у хімії, фізиці, біології та екології;
 - здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті знання з природничих дисциплін прикладного профілю.

3. Структура курсу)

Обсяг курсу 90 год

| Вид заняття | Загальна кількість годин |
|---|--------------------------|
| лекції | 10 |
| семінарські заняття / практичні / лабораторні | 20 |
| самостійна робота | 60 |

Ознаки курсу

| Семестр | Спеціальність | Курс (рік навчання) | Нормативний / вибірковий |
|---------|---------------|------------------------|-----------------------------|
| I | 102 хімія | I | вибірковий |

Тематика курсу

| Тема, план | Форма заняття | Література | Завдання, год. | Вага оцінки | Термін виконання |
|------------|------------------|------------|-------------------|----------------|---------------------|
|------------|------------------|------------|-------------------|----------------|---------------------|

Змістовий модуль 1

| | | | | | |
|---|--------|-----|-------|---|---------|
| Тема 1. Склад і властивості харчової сировини для біоетанолу і біодизелю. Рослинні і | лекція | 1-5 | 4 год | 2 | щотижня |
|---|--------|-----|-------|---|---------|

| | | | | | |
|--|------------|-----|--------|----|----------|
| тваринні продукти , як сировина для біоетанолу і біодизелю | | | | | |
| Тема 2. Класифікація та номенклатура вуглеводів. Історія виробництва та споживання і використання. | лекція | 1-5 | 4 год | 2 | щотижня |
| Тема 4. Циклічна структура моносахаридів. Мутаротація. Глікозиди. Синтез і розклад моносахаридів. Хімічні властивості. Реакції моносахаридів. Доказ структури D-глюкози. | лекція | 1-5 | 4 год | 2 | щотижня |
| Тема 5. Виробництва та технологічне обладнання підприємств харчової промисловості вуглеводів і полісахаридів до біоетанолу. Абсолютизація етанолу сирцю | лекція | 1-5 | 4 год | 2 | щотижня |
| | Контр. роб | | | 15 | листопад |
| Змістовий модуль 2 | | | | | |
| Тема 6. Природні олії і жири, як складні і прості етери і естери вищих жирних кислот і спиртів, в тому числі гліцерину. | лекція | 1-5 | 4год | 2 | щотижня |
| Тема 7. Походження , склад та виділення олій і жирів з рослинної та тваринної сировини. Роль естерів у складних біохімічних процесах метаболізму живих організмів. Олії і жири як основні харчові продукти людини.. | лекція | 1-5 | 4 год. | 2 | щотижня |
| Тема 8. Біохімічна технологія переробки олій і жирів у промислові продукти, в тому числі моторне паливо... | лекція | 1-5 | 4год | 2 | щотижня |
| Тема 9. Переробка, переестерифікація та стабілізація природних | лекція | 1-5 | 4год | 2 | щотижня |

| | | | | | |
|---|--------------------|---|-------|----|---------|
| олив спиртами в промисловості. | | | | | |
| Тема 10. Забезпечення кондиційності біодизеля при зберіганні та вмісту компонентів, як альтернатива нафтовим паливам.. | лекція | 1-5 | 4 год | 2 | щотижня |
| | Контр. роб | | | 15 | грудень |
| Змістовий модуль 3. Практикум хімії вуглеводів та полісахаридів | | | | | |
| Тема 1. Отримання етилового спирту із природних вуглеводів та полісахаридів рослинного походження | Лабораторна робота | Мет. вказ. 1,2,3 | 6 год | 5 | щотижня |
| Тема 2. Аналіз продукції та сировини для біохімічного спиртового виробництва | Лабораторна робота | Мет. вказ. 1,2,3 | 6 год | 5 | щотижня |
| Тема 3. Характеристики рослинних олій і жирів | Лабораторна робота | Мет. вказ. 1,2,3 | 4 год | 5 | щотижня |
| Тема 4. Аналітичний контроль і аналіз характеристик біодизеля і біоетанолу. | Лабораторна робота | Мет. вказ. 1,2,3 | 4 год | 5 | щотижня |
| Підсумковий контроль (екзамен) | | | | 50 | грудень |
| 4. Система оцінювання курсу (накопичування балів під час вивчення дисципліни) | | | | | |
| Види навчальної роботи | | Максимальна кількість балів | | | |
| 1. Лекція | | 8 | | | |
| 2. Семінарське заняття | | 28 | | | |
| 3. Самостійна робота | | 10 | | | |
| 4. Індивідуальне завдання | | 4 | | | |
| 5. Залік/Екзамен | | 50 | | | |
| 6. Максимальна кількість балів | | 100 | | | |
| Загальна система оцінювання курсу | | <i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять з хімії і технологія біоетанолу і біодизелю і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - | | | |

| | |
|--|--|
| | <p>5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни з хімії і технологія біоетанолу і біодизелю – змістового модуля.</i></p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни хімії вуглеводів та полісахаридів, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль проводиться у формі екзамену.</i></p> <p><i>Екзамен – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни хімії і технологія біоетанолу і біодизелю, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</i></p> |
|--|--|

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

| Види навчальної роботи | Навчальні тижні | | | | | | | | | | | | | | | | | Разом |
|-------------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| Лекція | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| Семінарське заняття(лаборатор | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | |
| Самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | 10 | | | | |
| Індивідуальне завдання | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | |
| Залік/Екзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 50 |
| Всього за тиждень | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 5 | 4 | 50 | 100 |

| | |
|--|--|
| Вимоги до письмової роботи | Підсумкова письмова робота виконується у формі екзаменаційного білета. Кількість питань в завданні – 4, з них два теоретичні і два практичні. |
| Семінарські заняття | - |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у |

| | |
|--|---|
| | <p>відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні екзамену з хімії і технологія біоетанолу і біодизелю викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p> |
|--|---|

6. Ресурсне забезпечення.

Основна література:

1. **Курта С.А.** Природні вуглеводи і полісахариди. Ів-Франк. Терит. Друк. 2015 р. -100с.
2. Starchevskyy V., Ribun V., **Kurta S.**, Khatsevich O. Properties and Composition of Absolutized Ethanol and its Effect on the Gasoline Octane Number. Chemistry and Chemical Technology. 2018. № 12/3. P. 346–354 (Scopus).
3. Ribun V., **Kurta S.**, Hromovy T., Khatsevich O. Improving the Thechnology of Synthesis and Properties of Biodiesel. Physics and chemistry of solid state. 2018. №19/3. P. 258–269 (Web of Science).
4. **Kurta S.A.**, Ribun V.S., Fedorchenko S.V. Dewaxing of Motor Fuels is the Complex Method of Increasing the Octane and Cetane Numbers of Gasoline and Diesel. Deutscher Wissenschaftsherold German Science Herald. 2017. № 3. P. 76–92.
5. **Kurta S.**, Ribun V. The Properties of Diesel Fuel with Additives Based on Vegetable Oils. Open Access Peer Journal Science Review. 2017. № 7. P. 4–8.
6. **Kurta S.**, Mykityn I., Voronych A., Ribun V. Monitoring Ambient Air Quality in the Carpathian Region of Ukraine. Chemistry and Chemical Engineering. 2018. № 12. P. 31–37.
7. **Kurta S.**, Ribun V., Khatsevich O. Current State of Syntesis and Use of Oxigen Generating Additives. Evolution in Polymer Technology Journal. 2019. №2/4. P. 1–7.
8. Рібун В. С, Федорченко С. В., **Курта С. А.** Властивості моторного палива з активаторами згорання. Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Хімія. 2015. №19. С. 93–99.
9. **Курта С. А.**, Рібун В. С. Сучасний стан використання оксигенвмісних добавок до палив (огляд). Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. 2019. №23. С.122–129.
10. Пасальський Б.К. Хімія харчових продуктів: Навч. пос. / Б.К. Пасальський. – К.: Київ. Держ.торг.-екон.ун-т, 2000. – 196 с.
11. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, Л.Р. Дмитрисевич. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 441 с.
12. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук : навч. посіб. / Ю.О. Ластухін. – Л. : Нац. ун-т «Львів, політехніка»; Інтелект-Захід, 2005. – 560 с.
13. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: Прикарпат.нац.ун-т ім. В.Стефаника, 2013. – 599 с. вид-во. Прикарпат. нац. у-ту. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.. № 52578, від 13.12.2013 р. Міністерство освіти і науки України, державний департамент інтелектуальної власності.

14. Піх З.Г. Теорія хімічних процесів органічного синтезу : Підручник. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2002. – 396 с.
15. Піх З.Г. Теорія хімічних процесів органічного синтезу : Електронний навчальний посібник ВНС ЛП (<http://vns.lp.edu.ua/moodl/course/view.php?id=9379>). – Зареєстровано НМУ НУ «ЛП» (№ Е41-216-3/2011 від 17.03.2011 р.).
16. Піх З.Г., Реутський В.В., Івасів В.В., Івашук О.С. Хімія і технологія органічних речовин : Електронний навчальний посібник ВНС ЛП (<http://vns.lp.edu.ua/moodl/course/view.php?id=9369>). – Зареєстровано НМУ НУ «ЛП» (№ Е41-216-2/2011 від 10.03.2011 р.).
17. Курта С.А. «Основи сучасної нафтохімії». Навчальний посібник.// Навчальний посібник //Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.№95904 від 10..02.2020р. ст.1.Рішення Мінекономіки торг. Та сільс. Госп.. України.м. Київ. 01008 вул. Грушевського 12\2..

Додаткова література:

18. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Л., 2000. – 586 с.
19. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
20. Старенький А.Г. Хімія та методи дослідження сировини та матеріалів: консп. лекц. / А.Г. Старенький. – Ч. I. – К.: КДТЕУ, 2000. – 186 с.

Перелік методичних вказівок:

21. Інструкції до лабораторних робіт (№1-4).Курта С.А., Воронич О.Л. Терит. Друк. Ів-Франк.2015р.-45с.
22. Визначення фізичних та фізико-хімічних характеристик вина/ Дзіняк Б.О., Никулишин І.С., Купцевич О.Я., Мокрий Є.М.- Львів: ДУЛП, 1999.-20с.
23. І.С., Купцевич О.Я., Мокрий Є.М.- Львів: ДУЛП, 1999.-20с.
24. Визначення хімічного складу вина/ Дзіняк Б.О., Никулишин І.С., Купцевич О.Я., Мокрий Є.М.- Львів: ДУЛП, 1999.- 44с.
25. Методичні вказівки та контрольна робота з дисципліни “Технологія вина” для студентів спеціальності 7.091704 “Технологія бродильних виробництв і виноробства” заочної форми навчання/ Дзіняк Б.О. - Львів: ДУЛП. 1998.- 30с.

7.Контактна інформація

| | |
|---|---|
| Викладач (-і) | Професор кафедри хімії, природничого факультету ПНУ ,кім.220. доктор технічних наук Курта Сергій Андрійович |
| Контактний телефон викладача | 0509685163 |
| Е-mail викладача | sergiykurta@pnu.edu.ua |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | http://www.d-learn.pu.if.ua/ |

8.Політика навчальної дисципліни

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи з хімії вуглеводів та полісахаридів . Проміжний контроль включає проведення двох модулів у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Модульний контроль проводиться у письмовій формі під час лабораторних занять і включає завдання з одного або декількох розділів лекційного курсу

хімії і технології біоетанолу і біодизелю . Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за лабораторні роботи. Оцінка за лабораторні роботи складається з оцінки за експрес опитування на допуск до лабораторної роботи, з оцінки за результати лабораторної роботи, що одержані під час виконання роботи та оцінки за захист лабораторної роботи з курсу хімія і технологія біоетанолу і біодизелю. Під час захисту лабораторної роботи з хімії вуглеводів та полісахаридів студент повинен знати мету, задачі, порядок проведення лабораторної роботи а також відповіді на контрольні запитання, що даються для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу з даної теми. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи чи захисту лабораторної роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.

Не допускаються пропуски лабораторних робіт. Якщо студент пропустив лабораторну роботу з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на її відробку з дозволу завідувача кафедри (за заявою).

В кінці семестру підраховується рейтинг семестру і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

| | | |
|---|--|--|
| 1.Академічна доброчесність | +10 бал | |
| 2.Пропуски занять (відпрацювання) | -10 бал | |
| 3.Виконання завдання пізніше встановленого терміну | -5 бал | |
| 4.Невідповідна поведінка під час заняття | -5 бал | |
| 5.Додаткові бали | +10 бал | |
| 6.Неформальна освіта | Можливість зарахування. Рекомендовані платформи | |

Викладач KS професор кафедри хімії, д.т.н. Курта С.А.