

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

КАФЕДРА ХІМІЇ І ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
(ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ)
з дисципліни «Синтез моторних палив»

Укладач: к.х.н., доцент Кустовська А.Д.
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Модуль № 1 «Синтез моторних палив»

Лекція 1.1. Вступ. Класифікація палив і сировини для їх виробництва

План

1. Класифікація джерел енергії та видів палива
2. Альтернативні енергоносії та охорона навколишнього середовища
3. Світові тенденції споживання енергоресурсів

Зміст лекції

Класифікація джерел енергії та видів палива. Загальні властивості палив і джерел для їх виробництва. Енергетичні ресурси. Хімічний склад і експлуатаційні характеристики палив.

Альтернативні енергоносії та охорона навколишнього середовища. Негативні наслідки виробництва і застосування викопних палив. Основні шляхи зменшення викидів парникових газів.

Світові тенденції споживання енергоресурсів. Місце серед енергетичних ресурсів та перспективи розвитку альтернативних енергоносіїв. Енергетичні потреби людства.

Лекція 1.2. Синтез палив з невідновлюваних джерел енергії

План

1. Одержання палив з твердих горючих копалин.
2. Переробка вугілля, сланців, бітумних пісків і нафтових залишків
3. Одержання і використання палив з газової сировини

Зміст лекції

Одержання палив з твердих горючих копалин. Роль твердих горючих копалин у вирішенні енергетичних проблем. Особливості утворення твердих горючих копалин. Загальна характеристика твердих горючих копалин.

Підготовка вугілля до переробки. Одержання синтетичних палив з вугілля. Піроліз вугілля. Газифікація твердих горючих копалин. Зрідження вугілля. Горючі сланці. Бітумні піски. Переробка нафтових залишків.

Вуглеводневі гази. Види газової сировини. Транспортування газу. Основні напрямки використання вуглеводневих газів. Стабілізація та

переробка газових конденсатів.

Лекція 1.3. Термохімічні методи одержання палив з біомаси

План

1. Основні напрямки використання енергії біомаси
2. Переробка жирів

Зміст лекції

Основні види біомаси і способи її використання в енергетичних цілях. Джерела біомаси. Типи біопалив. Основні напрямки використання енергії біомаси. Пряме спалювання біомаси. Газифікація біомаси. Піроліз. Зрідження біомаси.

Переробка жирів. Історія розвитку біодизельних технологій. Сировина для виробництва біодизелю. Технологія виробництва біодизелю шляхом переестерифікації жирів. Гідрокрекінг жирів.

Лекція 1.4. Біохімічні методи синтезу моторних палив

План

1. Спиртове бродіння
2. Анаеробне зброджування біомаси

Зміст лекції

Спиртове бродіння. Історія розвитку виробництва біоетанолу і біобутанолу. Сировина процесу ферментативного бродіння. Технологія виробництва біоетанолу і біобутанолу. Екстрактивна ферментація. Вуглеводневі компоненти моторного палива з біоспиртів. Перспективи виробництва біоетанолу в Україні.

Анаеробне зброджування біомаси. Теоретичні основи процесу біометаногенезу. Сировина для виробництва біогазу. Особливості технологічного забезпечення біогазового виробництва. Продукти анаеробного зброджування. Очищення біогазу. Переваги і недоліки біогазової технології.

Лекція 1.5. Одержання палив із вторинної сировини

План

1. Когенерація
2. Використання скидних газів металургійних підприємств.
3. Шахтний метан.
4. Використання твердих побутових відходів

Зміст лекції

Когенерація. Основні поняття принципу когенерації. Когенераційні установки. Джерела енергії для когенераційних установок. Галузі застосування когенераційних систем.

Використання скидних газів металургійних підприємств. Коксовий, доменний, конвертерний, феросплавний газ.

Шахтний метан. Способи використання шахтного метану. Світовий досвід використання шахтного метану.

Використання твердих побутових відходів. Стан сфери утилізації побутових відходів в Україні. Основні шляхи утилізації твердих побутових відходів. Захоронення твердих побутових відходів на полігонах. Спалювання твердих побутових відходів. Піроліз твердих побутових відходів. Газифікація твердих побутових відходів. Плазмова газифікація твердих побутових відходів. Комплексна утилізація відходів.

Лекція 1.6. Синтез-газ і синтези на його основі

План

1. Одержання вуглеводнів
2. Метанол
3. Диметиловий етер

Зміст лекції

Одержання вуглеводнів із синтез-газу (процес Фішера-Тропша). Теоретичні основи процесу. Каталізатори синтезу Фішера-Тропша. Реактори синтезу Фішера-Тропша. Характеристика та основні напрямки використання продуктів синтезу. GTL-технології.

Метанол. Одержання метанолу з природного газу. Одержання метанолу із синтез-газу.

Диметиловий етер. Одержання диметилового етеру. Використання диметилового етеру як промислового палива. Транспортування диметилового етеру. Одержання синтетичного рідкого палива з диметилового етеру.

Лекція 1.7. Водневе паливо

План

1. Одержання водню
2. Енергетичний ККД процесів одержання водню
3. Фізичні методи вилучення водню із водневмісних сумішей орбіця

Зміст лекції

Водневе паливо

Одержання водню. Одержання водню з вуглеводневої сировини. Електроліз води. Термічні і термомагнітні методи одержання водню. Термохімічні і термоелектрохімічні цикли. Одержання водню радіолізом. Одержання водню методом фотолізу.

Енергетичний ККД процесів одержання водню.

Фізичні методи вилучення водню із водневмісних сумішей. Зберігання та транспортування водню.

Лекція 1.8. Паливні елементи

План

1. Принцип роботи паливних елементів
2. Водневі мембранні паливні елементи
3. Метанольні мембранні паливні елементи
4. Лужні паливні елементи
5. Фосфорнокислотні паливні елементи
6. Високотемпературні паливні елементи

Зміст лекції

Паливні елементи. Історія розвитку паливних елементів. Принцип роботи паливних елементів.

Водневі мембранні паливні елементи (ВМПЕ).

Метанольні мембранні паливні елементи (МетМПЕ).

Лужні паливні елементи (ЛПЕ).

Фосфорнокислотні паливні елементи (ФКПЕ).

Високотемпературні паливні елементи. Карбонатнорозплавні паливні елементи (КРПЕ). Твердооксидні високотемпературні паливні елементи (ТОПЕ).

СПИСОК ЛІТРАТУРИ

Базова література

3.2.1. Відновлювані джерела енергії / За ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.

3.2.2. Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії. Частина I /Уклад.: О.П. Голик, Р.В. Жесан, І.В. Волков [та ін.]. – Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф., 2020 – 192 с.

3.2.3. Антонов В.М. Альтернативна енергетика в Україні: комп'ютерні акмеоеколого-економічні енергетичні комплекси. Монографія Київ: Agrar Media Group, 2018. — 260 с

Допоміжна література

3.2.4. Кизим М.О., Хаустова В.Є., Шпілевський В.В., Котляров Є. І. Технічні й економічні аспекти створення підгалузі з виробництва синтетичного рідкого палива в Україні. Problems of Economy. 2022, Vol. 54 Issue 4, p59-79. 21p.

3.2.5. Papari, S.; Bamdad, H.; Berruti, F. Pyrolytic conversion of plastic waste to value-added products and fuels: A Review. Materials 2021, 14, 2586.

3.2.6. Yue, T.; Jiang, D.; Zhang, Z.; Zhang, Y.; Li, Y.; Zhang, T.; Zhang, Q. Recycling of shrub landscaping waste: Exploration of Bio-hydrogen production potential and optimization of photo-fermentation bio-hydrogen production process. Bioresour. Technol. 2021, 331, 125048.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1 <https://alternative-energy.com.ua/uk/alternativni-vidi-paliva/>

3.3.2. <https://www.facebook.com/uabio>

3.3.3. <https://vue.gov.ua>

3.3.4. <https://moesonce.com>

3.3.5. <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/visnik>