

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МАТЕРІАЛИ, 11 клас

Олександр НЕТРИБІЙЧУК, молодший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Застосування хімічних методів, нових речовин і нових матеріалів у основних галузях промислового виробництва, сфері побуту, охороні здоров'я дедалі більшою мірою забезпечує їх прогрес. Саме тому й відбувається хімізація практично всіх сфер людської діяльності. Вона є об'єктивною закономірністю розвитку виробничих сил суспільства.

Водночас розвиток сучасного хімічного виробництва неможливий без монтажу установок, без електроніки, вимірювальної, керівної, регулювальної техніки, наукового приладобудування, без розвитку сировинної бази та енергетичного господарства.

Для здійснення будь-якого хіміко-технологічного процесу потрібна апаратура, виготовлена з таких матеріалів, що можуть опиратися різним видам агресивного впливу, в т. ч. хімічного, механічного, термічного, електричного, часом і радіаційного та біологічного.

Останнім часом вимоги до матеріалів неухильно зростають. Це пояснюється тим, що значно ширше застосовується екстремальний вплив – надвисокі й наднизькі тиск і температура, ударні й вибухові хвилі, йонізуюче випромінювання, ферменти. З огляду на це зростає роль хімії у створенні нових матеріалів, стійких проти такого впливу.

Курс за вибором «Сучасні технології і матеріали» є міжпредметним і може бути реалізований на рівні стандарту або на профільному рівні.

Курс ознайомлює із сучасними матеріалами, що їх використовують у виробництві багатьох галузей промисловості.

Нині кількість продуктів, що їх виробляє хімічна промисловість і споріднені з нею галузі, налічує десятки тисяч найменувань товарів. Ознайомити учнів із виробництвом кожного з них неможливо та й немає потреби. Даний курс спрямований на здобуття знань про деякі новітні матеріали, їх застосування та перспективи розвитку технологічних процесів.

Значну увагу приділено розвитку галузі нанотехнологій, виробництву наноматеріалів та полімерним композиційним матеріалам. Через

© Нетрибійчук О. С., 2019

те зміст курсу відображає сучасні досягнення хімічної науки.

Метою курсу за вибором є формування ключових компетентностей учнів, необхідних для соціалізації, творчої самореалізації, а також ознайомлення із новітніми матеріалами, сучасними технологіями та перспективними напрямами хімічної галузі. Даний курс сприятиме професійній орієнтації й самовизначенню учнів, формуванню готовності до прийняття самостійних рішень, пов'язаних із майбутньою професією.

Завдання курсу:

- сформувати у випускників базові знання про новітні матеріали й технології на рівні допрофесійної підготовки;
- розвивати особистість учня, його навчально-пізнавальні інтереси на основі засвоєння знань про сучасні технології та нові тенденції розвитку хімічної науки;
- створити умови для самовизначення й саморозвитку особистості, формування ставлення до хімії як до можливої галузі майбутньої професійної діяльності;
- формувати життєві й соціальні компетентності учня;
- формувати науковий світогляд на основі засвоєння знань про сучасні технології і матеріали.

Вид курсу: міжпредметний. Програма розрахована на 17 год.

Рекомендації щодо роботи з навчальною програмою. Розподіл годин у навчальній програмі є орієнтовним. Учитель може вносити зміни до розподілу годин на вивчення окремих розділів. Навчання за даним курсом можна організувати, використовуючи STEM-навчання і STEM-технології, що сприятиме реалізації принципу інтегрованого навчання. Окрім того, ефективність проведення занять можна підвищити завдяки застосуванню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема 3D-моделюванню і відеоматеріалам. Вони сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхньої самостійності в опануванні знань, формуванню ключових компетентностей.

11 КЛАС

(0,5 год на тиждень, усього 17 год)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Вступ. Загальні тенденції розвитку сучасної хімії (1 год)	
<p>Знаннєвий компонент: називає основні напрями розвитку хімії в XXI ст.</p> <p>Діяльнісний компонент: описує становлення і розвиток нанотехнологій в Україні</p> <p>Ціннісний компонент: обґрунтовує значення розвитку нанотехнологій в умовах сучасності</p>	<p>Основні напрями розвитку хімії в XXI ст. Становлення і розвиток нанотехнологій в Україні</p>
Тема 1. Нанохімія і нанотехнології (6 год)	
<p>Знаннєвий компонент: знає і розуміє поняття про нанохімію, нанотехнології, наноматеріали, нанокompозити; пояснює: структуру, методи синтезу вуглецевих і неуглецевих нанотрубок; методи одержання органічних наночастинок: лазерна абляція, кріохімічний синтез; методи синтезу дендримерів і нанодротів, нанокompозитів</p> <p>Діяльнісний компонент: класифікує наноматеріали; характеризує: графен, вуглецеві і неуглецеві нанотрубки, похідні графену; фулерени, дендримери, нанодроті, їх властивості, родинні сполуки та аналоги фулерену; оксидні нанотрубки, органічні наночастинки; описує технологію одержання нанокompозитів, золь-гель технологію</p> <p>Ціннісний компонент: оцінює значення щодо галузі застосування нанотехнологій; перспективи практичного використання і розробки в Україні; висловлює судження щодо внеску українських учених у розвиток нанотехнологій</p>	<p>Нанохімія як наука, перспективи розвитку і впровадження. Нанотехнології. Наноматеріали, їх класифікація. Графен, вуглецеві і неуглецеві нанотрубки, їх структура, методи синтезу. Похідні графену. Методи синтезу неуглецевих нанотрубок. Оксидні нанотрубки. Органічні наночастинки. Оксидні нанотрубки на основі титану, ванадію, хрому, марганцю, заліза, кобальту, цинку, міді, ітрію, цирконію, ніобію, молібдену, кадмію, вольфраму, танталу. Методи одержання органічних наночастинок: лазерна абляція, кріохімічний синтез. Фулерени. Дендримери. Нанодроті, їх властивості. Методи одержання. Родинні сполуки та аналоги фулерену. Методи синтезу дендримерів і нанодротів. Нанокompозити. Методи синтезу та дослідження. Технологія одержання нанокompозитів. Золь-гель технологія. Деякі області застосування нанотехнологій. Перспективи практичного використання і розробки в Україні. Внесок українських учених у розвиток нанотехнологій</p>
<p>Практична складова Демонстрації 1. Моделі наночастинок (у т. ч. 3D-проекування). 2. Моделі нанокompозитів (3D)</p>	<p>Навчальні проекти 1. Оксидні нанотрубки, їх застосування. 2. Біосенсори на основі нанодротів. 3. Графен – перспективи застосування в галузях промисловості</p>
Тема 2. Полімерні композиційні матеріали (8 год)	
<p>Знаннєвий компонент: знає і розуміє поняття композити, полімерні матриці, наповнювачі, їх види; наводить приклади термореплопластів, термопластів; пояснює відмінність між різними видами матриць та наповнювачами</p> <p>Діяльнісний компонент: класифікує полімерні композити за хімічним складом матриці та їх призначенням; описує властивості термореплопластів і термопластів, наповнювачів; характеризує епоксидні й фенолоформальдегідні смоли, олігоциклічні в'язучі полімери, кремнійорганічні смоли, ролівсани; порівнює властивості поліетилену, поліпропілену, політетрафлуоретилену; описує властивості поліацеталей, полібутилентерефталату, полікарбонатів, поліамідів, гібридних композитів; дотримується правил безпечного поводження з синтетичними матеріалами</p> <p>Ціннісний компонент: висловлює судження щодо застосування термореплопластів, термопластів, гібридних композитів</p>	<p>Композити. Структура і класифікація полімерних композитів. Полімерні матриці. Термореплопласти, їх види, властивості та застосування. Епоксидні та фенолоформальдегідні смоли. Олігоциклічні в'язучі полімери. Кремнійорганічні смоли. Ролівсани. Термопласти, їх види, властивості та застосування. Поліетилен. Поліпропілен. Політетрафлуоретилен. Поліацеталі, естери. Полібутилентерефталат. Полікарбонати. Поліаміди. Наповнювачі, їх види та характеристика. Гібридні композити</p>
<p>Практична складова Демонстрації 1. Зразки композиційних матеріалів і виробів. 2. Віртуальна екскурсія на підприємство з виробництва композиційних матеріалів (на вибір)</p> <p>Лабораторний дослід Розпізнавання різних видів композиційних матеріалів та дослідження їх властивостей</p>	<p>Навчальні проекти 1. Ролівсани, їх значення в сучасних технологіях. 2. Гібридні композити – перспективний напрям у розвитку композиційних матеріалів. 3. Екологічна пластмаса – замість поліетилену</p>

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Тема 3. «Зелена» хімія та сучасні технології (2 год)	
<p>Знаннєвий компонент: пояснює значення: «зеленої» хімії і перспективи розвитку; біотехнології як міждисциплінарної галузі науки</p> <p>Ціннісний компонент: усвідомлює значення нової філософії у хімії і власної громадянської позиції для реалізації концепції сталого розвитку суспільства; відповідальність за збереження довкілля; висловлює судження щодо розвитку сучасних технологій та біотехнології; популяризує хімічні знання</p>	<p>«Зелена» хімія – основні напрями та перспективи розвитку. Біотехнологія – сучасний напрям розвитку науки</p>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВЧИТЕЛЯ

1. Буренніков Ю. А. Нові матеріали та композиції : навч. посіб. / Ю. А. Буренніков, І. О. Сивак, С. І. Сухоруков – Вінниця : ВНТУ, 2013. 161 с.
2. Гузь А. Н. Введение в механику наноконструктов / А. Н. Гузь, Я. Я. Руцицкий, И. А. Гузь ; Ин-т механики им. С. П. Тимошенко НАН Украины. – Киев, 2010. – 398 с.
3. Елементи фізики поверхні, наноструктур і технологій / В. В. Погосов, Ю. А. Куницький, А. В. Бабіч, А. В. Коротун; Запоріж. нац. техн. ун-т НАН України. – Запоріжжя, 2010. – 366 с.
4. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктури : навч. посіб. / Д. М. Заячук; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів, 2009. – 580 с.
5. Ковальчук Є. П., Остапович Б. Б., Селедець М. В., Турик З. Л. Хімічні джерела струму із гібридними катодами на основі поліанілінів і ксерогелю $V_2O_5 \cdot nH_2O$ // Укр. хім. журн. – 2005. – Т. 71. – № 3. – С. 52 – 55.
6. Копань В. С. Композиційні матеріали : навч. посіб. / Василь Копань. – Київ : Пульсари, 2004. – 196 с.
7. Наноматеріали в пристроях генерування і накопичення електричної енергії / Б. К. Остафійчук, І. М. Будзуляк, І. І. Григорчак, І. Ф. Миронюк; Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаніка. – Івано-Франківськ, 2007. – 199 с.
8. Нанонаука, нанобіологія, нанофармація / І. С. Чекман, З. Р. Ульберг, В. О. Маланчук [та ін.]. – Київ : Поліграф плюс, 2012. – 327 с.

9. Пономаренко В. С. Нанотехнологія та її інноваційний розвиток / В. С. Пономаренко, Ю. Ф. Назаров; Харків. нац. екон. університет. – Харків : ІНЖЕК, 2008. – 280 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ УЧНІВ

1. Наноматеріали в хімії, біології та медицині : автореф. доп. Всеукр. конф. молодих учених, 24 – 25 трав. 2006 р. / Ін-т хімії поверхні НАН України, Молодіж. наук. центр «Поверхня», Укр. хім. т-во. – Київ, 2006. – 167 с.
2. Нанотехнології на залізничному транспорті : навч. посіб. для студ. ВНЗ / Є. М. Лисіков, С. В. Воронін, О. О. Скорик, Д. В. Онопрейчук. – Харків : ДІСА ПЛЮС, 2013. – 211 с.
3. Нанотехнології у XXI столітті: стратегічні пріоритети та ринкові підходи до впровадження / Г. О. Андрощук, А. В. Ямчук, Н. В. Березняк [та ін.]; Держ. агентство з питань науки, інновацій та інформатизації України, Укр. ін-т наук.-техн. і екон. інформації. – Київ, 2011. – 274 с.

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. <https://sites.google.com/site/nanotechnologieunasomuziti/nanotechnologie-revolucia-majbutnogo>
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/нанотехнології>
3. http://nbuv.gov.ua/sites/default/files/all_files/references/201507/vtdo_ro_5.pdf
4. <https://cikavo-znaty.com/592-15-novtnh-tehnology-yakimi-nezabarom-bude-koristuvatisya-kozhen-html/>
5. https://cpsm.kpi.ua/nauka/knigi/Gon_Kov_TehnKompMater-2007.pdf

ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ, 11 клас

Людмила ВЕЛИЧКО, доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальний предмет хімія побудовано за концентричним принципом, що стосується і розділу органічної хімії. В основній школі (перший концентр) вивчають органічні сполуки на рівні молекулярного складу, без заглиблення в теоретичні поняття про електронну будову речовин. Такий зміст

© Величко Л. П., 2019

курсу є підґрунтям для подальшої освіти і самоосвіти учнів з хімії. Зміст другого концентру в старшій школі залежить від профілю навчання. На рівні стандарту знання про органічні сполуки поглиблюються й розширюються внаслідок вивчення теорії хімічної будови, ізомерії, номенклатури органічних речовин. Проте, як засвідчують педагогічні дослідження, такий обсяг змісту, детермінований навчальним пла-