**Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького
факультет -** хіміко-біологічний **кафедра -** неорганічної хімії та хімічної освіти

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | Історія і методологія хімії нормативний |
| **Ступінь освіти****Освітня програма** | Магістр014.06 Середня освіта (Хімія) |
| **Рік викладання/семестр/****Курс (рік навчання)** | 2020-2021/І1 |
| **Викладач (-і)** | Максимов Олександр Сергійович |
| **Профайл викладача (-ів)** | http://www.dfn.mdpu.org.ua |
| **Контактний тел.** | +380974912917 |
| **E-mail:** | Maximoff1952\_52@mail.ru |
| **Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ** | http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457 |
| **Консультації** | Зазначте формат і розклад проведення консультацій*Очні консультації*: **щовівторка з 1400 до 1500, аудиторія №54.***Он лайн- консультації:*  **щовівтока з 1600 до 1700. http://hb.mdpu.org.ua/index.php?option=com\_content&view=article&id=8** |

1. **Анотація**

Історія та методологія хімії як навчальна дисципліна є діючим засобом формування наукового світогляду майбутнього викладача хімічних предметів середньої і вищої школи. Ця функція історії хімії детермінується чинниками, які тісно пов'язані зі змістом хімічної освіти, методами і засобами навчання, сприяє розкриттю хімічної картини природи і взаємозв’язку природничих наук. Розроблені істориками-хіміками питання взаємодії історичного і логічного в пізнанні речовини, уявлення про концептуальні системи хімічної науки і форми хімічної організації речовини, про специфіку хімії та особливості взаємозв’язку теорії та практики, інтеграції та диференціації наук, поєднуючи між собою природничі науки, мають велике дидактичне, педагогічне і філософське значення.

Історико - методологічні основи є імперативом при узагальненні знань на заняттях з хімічних дисциплін, коли наводяться приклади конкретної діяльності науковців, при поширенні знань і розвитку інтересів та здібностей студентів і школярів, коли застосовується місцевий матеріал тощо.

Історія хімії, як частина історії та філософії природознавства і техніки на першому етапі навчання сприяє утворенню дидактичної моделі науки і техніки, зокрема виступає одним з інструментів розв’язання центральної проблеми: визначення частки інваріантних знань.

На другому етапі навчання історія хімії виконує методологічну задачу і показує студентам шляхи синтезу знань і методів даної науки, розкриває перспективи розвитку науки, пов’язуючи їх з глобальними проблемами сучасності, планами екологічного і соціального розвитку України та регіону.

Методологія хімічної науки сприяє формуванню у студентів вмінь самостійно і систематично поповнювати свої знання, інтегрувати і координувати їх у відповідності до центральної методологічної задачі вищої освіти.

1. **Мета та завдання освітнього компоненту**

Мета: сформувати уявлення про концептуальні системи хімічної науки, інтеграцію та диференціацію науки хімії, шляхи прирощення наукових знань.

Завдання: сприяти розкриттю поняття “Хімічна картина природи”; з’ясувати питання про взаємодію історичного і логічного в пізнанні речовини; сформувати вміння самостійно і систематично поповнювати знання з хімії.

1. **Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування освітнім компонентом**

**Загальні компетентності**

**ЗК** **2**.Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями впродовж життя;

**ЗК** **3**. здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово та іноземною мовою;

**ЗК 4.**  здатність до самоаналізу,самооцінки, самокритичності, самореалізації та самовдосконалення;

**ЗК** **7** Здатність до продуктивного міжперсонального спілкування, до вмінь представляти складну комплексну інформацію у стислій формі усно і письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні наукові категорії з філософії, історії розвитку суспільства та терміни природничих наук.

**Фахові (спеціальні) компетентності**

**ФК 1.** Здатність характеризувати будову і властивості речовин з позиції сучасної теорії та використовувати хімічну мову, термінологію й номенклатуру.

1. **Результати навчання**

**Програмні результати навчання (ПРН):**

вивчення студентами змісту історії та методології хімії будуть: здатність до розуміння парадигми мислення учених певної епохи та проблем трансформації наукових знань у навчальний предмет; здатність до самостійного поповнення знань з хімії; здатність до критичного аналізу й оцінки сучасних досягнень хімії, генерування нових ідей під час розв’язування дослідницьких і практичних задач.

**5.   Обсяг курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид заняття** | **Загальна к-сть годин** |
| Лекції |  16 |
| семінарські заняття **/ практичні** / лабораторні |  14 |
| самостійна робота |  60 |
| Кількість кредитів | 3 |

 **6. Політики курсу -**

Політика академічної поведінки та етики:

Реалізація принципу активності свідомості у виконанні завдань занять.

**7. Структура курсу**

**7.1. Структура курсу (Загальна)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Кількість годин-** | **Тема, план, короткі тези** | **Форма діяльності (заняття)** | **Література.\*\*\*** | **Завдання,** | **Вага оцінки** | **Термін виконання** |
| **2** | Характеристика початкових етапів розвитку хімії1. Доалхімічний період: прикладний аспект.2. Уявлення про природу в античні часи.3. Алхімія країн Европи, Індії, Китаю, Єгипту та передньої Азії. | Лекція (2 год),Практична (2 год.). | <http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457>, література: базова Максимов О. С., Шевчук Т. О. Історія хімії:Підручник – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В. –, 2020 р. – 302 с. іл. допоміжна – 1,2  | Завдання після розділів 1,2. (базова) | 5 | Поточний |
| 2 | Хімічна наука XVIII ст. 1. Занепад алхімії.2. Хімія газів.3. Флагістонна теорія4. Праці Р. Бойля | Лекція (2 год), Практична (2 год.). | <http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457>, література: базова, допоміжна – 1. Монолов К. Великие химики. В 2 – х т.- М.: Мир, 1986. Штрубе В. Пути розвития химии. В 2-х т.- М.: Мир, 1984 | Завдання після розділу 4 (базова) | 5 | поточний |
| 2 | Методологія відкриття основного закону природи1. Розвиток технічної хімії XVI – XVIІ ст.2. Атомістичні уявлення XVIІ ст.3. Праці М. Ломоносова | Лекція (2 год), Практична (2 год.). | <http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457>, література: базова, допоміжна – 1,2. Соловьев Ю. И. История химии- М. Просвещение 1976. – 367 с. | Завдання після розділу 5 (базова) | 5 | поточний |
| **2** | Період розвитку хімії як науки про атоми і молекули.1. Анотомістика XVIІІ ст.2. Експерементальна хімія XVIІІ ст.3. Народження науки хімії. | Лекція (2 год), Практична (2 год.). | <http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457>, література:базова, допоміжна – 1,2 Фигуровский Н. А. Очерк общей истории химии: От древнейших времён до начала ХІХ в. – М.: Наука, 1969. – 455 с.  | Завдання після розділу 6 (базова) | 5 Σ=50 | 19 – 31. 10 2020 поточний |
| **2** | Період розвитку хімії як науки про речовини та їх перетворення1. Атомістика Дж. Дальтона.2. Молекулярна гіпотеза Авогадро.3. Реформа С. Конніцаро. | Лекція (2 год), Практична (2 год.). | <http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457>, література: базова, допоміжна – 1,2 Семёнов И. Н., Максимов А. С., Макареня А. А. Химия и научно- технический прогресс: Книга для учащихся 9 10 кл. – М.: Просвещение, 1988. | Завдання після розділу 7 (базова) | 5 | поточний |
| 4 | Методологія розвитку вчення про періодичність1. Науковий шлях Д. І. Менделєєва.2. Предісторія відкриття періодичного закону.3. Періодичний закон Д. І. Менделєєва. | Лекція (4 год), Практична (2 год.). | <http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457>, література базова, допоміжна – 1,2 Менделеев Д. И. Основы химии: В 2 – х т.- Т.1. – М. – Л. ТОНТИ, 1947. – 621 с. | Завдання після розділу 8 (базова) | 5 | поточний |
| **2** | Розвиток органічної хімії з давніх часів до наших днів.1. Екстракція органічних сполук.2. Синтез і аналіз органічних речовин в лабораторії.3. Промислові синтези органічних сполук.4. Будова органічних речовин. | Лекція (2 год), Практична (2 год.). | <http://www.dfn.mdpu.org.ua/user/view.php?id=2151&course=457>, література:базова, допоміжна – 1,2 Развитие органической химии на Украине/ Под общ. Ред. Богатского А. В. и др. – К.: Наукова думка, 1979. – 241 с. | Завдання після розділу 9 (базова) | 5 | поточний |

**7.2. Схема  курсу (лекційний блок)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема лекції** | **Зміст лекції** |
| Тема 1. Характеристика початкових етапів розвитку хімії | Доалхімічний період розвитку хімічних знань та його прикладних аспектів. Уявлення стихійних матеріалістів давнини про природу, будову речовини. Початок розвитку алхімічних уявлень, ремесла хіміків перших століть нашої ери  |
| Тема 2.Хімічна наука XVIІІ ст. | Причини занепаду алхімії та розквіт іатрохімії, пневматологія. Умови виникнення теорії флогістону. Закон Р. Бойля та його корпускулярна теорія. |
| Тема 3. Методологія відкриття основного закону природи. | Порівняння основних положень корпускулярної теорії Р.Бойля і вчення про будову речовини М. Ломоносова. Вплив теорії Аристотеля на розвиток хімії XVIІ - XVIІІ ст. Розвиток технічної хімії. Атомістичні уявлення XVIІІ ст. |
| Тема 4 Період розвитку хімії як науки про атоми і молекули | Методологія становлення науки хімії. погляди натурфілософів давнини на природу та теорії про будову речовини Аристотеля, Парацельса, Р. Бойля, М. Ломоносова. Поняття «атому» та «молекули» в Англії та континентальної Європи. |
| Тема 5. Період розвитку хімії як науки про речовини та їх перетворення. | Атомістика Дж. Дальтона, його праці, закони. Гіпотеза А. Авогадро. Революційні погляди учених середини ХІХ ст. та реформа С. Канніццаро. Передумови для розвитку вчення про періодичність.  |
|  Тема 6. Методологія розвитку вчення про періодичність. | Науковий шлях Д. І. Менделєєва: від гімназиста до доктора наук. Тріади І. Деберейнера, октави Дж. Ньюлендса, проби Л. Майера, тріумф Д. І. Менделєєва. Періодичний закон та періодична система хімічних елементів. Перспективи неорганічної хімії.  |
| Тема 7. Розвиток органічної хімії з давніх часів до наших днів. | Екстракція органічних речовин з рослин та тварин. Кислоти, фарбники рослинного і тваринного походження. Аналітична хімія Р. Бойля. Органічна хімія ХІХ ст. як результат теоретичних надбань Кольбе, Франкланда, Кекуле, Бутлерова. Фулерен, графен.  |

**7.3. Схема курсу (практичні заняття )**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Назва теми | Кількістьгодин |
| 1234567 | **Характеристика початкових етапів розвитку хімії. Праці Р. Бойля і М. Ломоносова.** ***Работа 1.***Опишіть операції добування золота та відновлення металів в античні часи. Обґрунтуйте латинський заповіт «Історія учитель життя». Наведіть 2 – 3 приклади з історії хімії, які підтверджують цей заповіт. ***Работа 2.*** Поясніть чому металургія і фармацевтика досягли найвищого технічного прогресу за часів алхімії. Схарактеризуйте практичні досягнення іатрохіміків. Поясніть чому Р. Бойль,знаючи про результати дослідів Р. Гука, Дж Мейова та інших, не зміг пояснити процеси горіння. Поясніть як М. Ломоносов розумів будову матерії.**Хімічна наука XVIІІ ст**.***Робота 1.*** Поясніть слова М. Ломоносова: «Славного Роберта Бойля думка хибна,бо без надходження зовнішнього повітря вага металу залишається в одній мірі».***Робота 2.*** Поясніть чим методологія наукового дослідження А. Лавуазьє принципово відрізняється від методологічних підходів Р. Бойля і М. Ломоносова.**Методологія відкриття закону збереження маси реагуючих речовин.*****Робота 1.***Дослідіть хронологію наукової діяльності А. Лавуазьє.***Робота 2.***Поясніть чому історик Я. Дорфман вважає, що ні Ломоносову, ні Лавуазьє не належить пріоритет відкриття закону збереження речовин.**Методологічні основи розвитку понять про речовину та її склад.*****Робота 1.***Дайте відповідь на питання «Чому науковці не прийняли закон еквівалентів І. Ріхтера в кінці XVIІІ ст. на початку ХІХ ст.?».***Робота 2*** Заповніть таблицю в хронологічному порядку, пригадавши усі згадувані закони природи з розділу 7 «Період кількісних законів»:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва закону | Формулювання закону | Автор (и) закону | Рік відкриття |
|  |  |  |  |  |

**Методологія розвитку вчення про періодичність.*****Робота 1.*** Дайте характеристику етапів діяльності Д. І. Менделєєва,що стали ключовими у відкритті періодичного закону.Заповніть таблицю:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Назва етапу діяльності Д. І. Менделєєва | Рік |

***Робота 2.*** Поясніть принципову відміну Періодичної системи Д. І. Менделєєва від системи Л. Мейера.**Розвиток органічної хімії.** ***Робота 1*** Розкрийте еволюцію теорій будови органічної речовини, зв’язавши їх з іменами Дюма, Жерара, Франкланда, Кольбе, Кекуле, Бутлерова. Заповніть таблицю:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №з/п | Теорія будови органічної речовини | Автор | Рік |
|  |  |  |  |

***Робота 2.*** Дайте визначення поняттю будова органічної речовини за Кекуле та за Бутлеровим.Методологічний апарат хімічної науки.***Робота 1*** Скористайтесь предметним покажчиком, тезаурусом та джерелами інтернет і дайте визначення ключовим методам фізики та хімії у пізнанні речовини та її властивостей. Заповніть таблицю:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Метод | Результати використання метода |
|  |  |  |

 | 2222222 |
|  | Разом | 14 |

**7.4. Схема курсу (теми для самостійного опрацювання)**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Теми курсу |
| Всього на курс |
|
| 1 | Предмет історії та методології хімії. Предмет історії хімії. мета та задачі історичної науки. Методологія – галузь знань про концептуальні системи хімічної науки,інтеграцію та диференціацію науки хімії, шляхи прирощення знань. Періодизація розвитку науки хімії. Обмін людини з природою. | 2 |
| 2 | Вплив теорії флогістону на розвиток хімічної науки. Г. Е. Шталь – автор теорії флогістону. Праці Бехера. Процеси горіння з позиції теорії флогістону. | 2 |
| 34. | Перші класифікації сполук і елементів. Аристотелівська парадигма будови матерії. Поняття про атоми натурфілософів давнини.Внесок Ж. Пруста, К. Бертоллє, Дж. Дальтона в уявлення про склад речовин. Бертоліди та дальтоніки. | 22 |
| 5 | Становлення номенклатури. Комісія з номенклатури у Франції за часів Наполеона. Класифікація хімічних елементів за Лавуазьє. Світлород, теплород. | 2 |
| 6 | Поняття про валентність. Фраекланд, Бутлеров, Кекуле та їх праці. | 2 |
| 7 | Вчення про динаміку. Процеси в організмі людини Погляди Берцеліуса на будову розчинів солей. | 2 |
| 8 | Експерименти в галузі електрохімії . Праці Г. Деві та М. Фарадея. | 2 |
| 9 | Виникнення хімічної термодинаміки. Закони термодинаміки. Праці Лавуазьє і Лапласа. Закони Г. Гесса. | 2 |
| 10 | Виникнення хімічної кінетики. Швидкість реакції. Вант – Гофф. Фактори що впливають на швидкість реакції. | 2 |
| 11 | Теорія електролітичної дисоціації. Робота С. Ареніуса. Теорія розчинності за Менделєєвим. | 2 |
| 12 | Органічна хімія давнини. Явища мацерації та екстракції речовин рослинного та тваринного походження. | 2 |
| 13 | Розвиток органічної хімії до ХІХ ст. Віталістична теорія. Методи дистиляції. | 2 |
| 14 | Органічний синтез в ХІХ ст. Синтез в лабораторії органічних речовин, які є в природі. | 2 |
| 15 | Вчення про взаємозв’язок «властивості – склад - будова». Димери неорганічних речовин. Водневий зв'язок. Залежність властивостей речовини її будови (кристалічна гратка, явища ізоморфізму). | 2 |
| 16 | Теорія хімічної будови речовин. Праці А. Кекуле, Кольбе, О. Бутлерова. Теорія будови бензену за Кекуле. | 2 |
| 17 | Будова органічних речовин у світлі електронної теорії. Електронна будова функціональних груп. Гібридизація електронних хмар. Взаємний вплив атомів та груп атомів один на одного. | 2 |
| 18 | Стереохімія. Сучасні уявлення про просторову будову органічних речовин. Цис – транс – ізомерія. Оптична ізомерія. Бутан та ізобутан (за Бутлеровим). | 2 |
| 19 | Промисловий органічний синтез, мікробіологія, біотехнологія, геобіотехнологія. | 2 |
| 20 | Хімічна мова сучасної хімії. Назви хімічних елементів періодичної системи,їх перейменування. Номенклатура неорганічних та органічних речовин: історія, сьогодення. | 2 |
| 21 | Форми організації хімічної речовини. Субатомна організація існування матерії. Атоми. Молекули. | 2 |
| 22 | Похідні основних форм організації речовини. Іони (катіони, аніони). Кристали. | 2 |
| 23 | Взаємодія науки, виробництва і освіти в галузі хімії. Кафедри, хімічні лабораторії. Дуальна хімічна освіта. | 2 |
| 24 | Концептуальні рівні статики і динаміки. Субатомний, атомний та молекулярний рівні. Процеси мінерального й органічного світу.  | 2 |
| 25 | Тенденції розвитку вищої хімічної освіти. Зв'язок науки й виробництва. | 2 |
| 26 | Перспективи розвитку хімії. Синтез неприродних матеріалів. Нанохімія. Композитні матеріали. | 2 |
| **Разом** | **60** |

**8. Система оцінювання та вимоги**

|  |  |
| --- | --- |
| **Загальна система оцінювання результатів навчання** | Оцінювання результатів успішності навчання здійснюється за проточним (ПК) контролем на кожному практичному занятті, періодичним (ПКР) та підсумковим (ПО) . Поточний контроль (ПК) є результатом оцінювання всіх видів діяльності на занятті: усних відповідей, письмових, графічних та інших робіт. Періодичних контролів (ПКР) – два, кожен з яких складається з максимальної кількості балів за контрольну (модульну) роботу (М), що дорівнює 30 балам(60%), і середньозваженої оцінки за поточний (ПК) контроль, а це максимально 20 балів (40%). Відсотки 60% та 40% обрано з того, що 60% - це нижня межа масиву засвоєних знань та вмінь. І ці відсотки балів студент може отримати, виконуючи письмово контрольні роботи. Це страхування на випадок порушення доброчесності або утворення дефекту процесу навчання. Поточна (ПК) оцінка розраховується з пропорції: «відмінно» (5 балів) – відповідає 20 балам, а середньозважена (Хср.) оцінка, що обчислюється з суми поточних оцінок за всі заняття до першого періодичного контролю, дорівнює Х балам. За формулою ПК = (Хср)∗20 : 5. Результатом періодичного контролю (ПКР) розраховується за формулою: ПКР = ПК + М, де М – модуль в формі 2 теоретичних (5 балів за кожне) і 20 тестів (по 1 балу за 1 тест). ПО = ПКР1+ ПКР2.Ітоговою формою контролю є екзамен (Е), то результати його складання оцінюється максимум 100 балів і тоді загальна оцінка (ЗР) розраховується за формулою: ЗР = (ПО + Е) : 2Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання лише 30 балів.  |
| **Практичні заняття** | **«5»** – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв’язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.**«4»** – студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов’язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв’язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями. **«3»** – студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв’язків і формулювання висновків.**«2»** – студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки. |
| **Умови допуску до екзамену** | Студент, який навчається стабільно на «відмінні» оцінки і саме такі оцінки має за періодичні контролі, накопичує впродовж вивчення навчального курсу 90 і більше балів, має право не складати екзамен з даної дисципліни.Студент зобов’язаний відпрацювати всі пропущені семінарські заняття протягом двох тижнів. Невідпрацьовані заняття (невиконання навчального плану) є підставою для недопущення студента до підсумкового контролю. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Загальна система оцінювання успішності навчання дисципліни** | Навчання впродовж семестру: 2 модулі по 30 балів і результати двох поточних оцінок по 20 балів кожна. Всього 100 балів. Результат екзамену максимально дорівнює 100 балам. У підсумку сума балів двох періодичних контрольних та балів екзамену ділиться навпіл. |
| **Практичні заняття** | На практичному занятті студент виконує всі завдання і завдання самостійної роботи з фіксацією в зошиті.  |
| **Умови допуску до екзамену** | Студенту треба набрати не менше 60 балів за сумою двох періодичних контролів і відпрацювати усі практичні заняття. |

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | **А** | відмінно   | зараховано |
| 82-89 | **В** | добре  |
| 74-81 | **С** |
| 64-73 | **D** | задовільно  |
| 60-63 | **Е** |
| 35-59 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | **F** | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**До Силабусу також додаються матеріали навчально-методичного комплексу:  їх можна знайти за посиланням**

**Сайт кафедри  http://hb.mdpu.org.ua/index.php?option=com\_content&view=article&id=8**

**9. Рекомендована література**

**основна**

1. Джуа М. История химии. – М.: Мир, 1975. – 477 с.

2. Кузнецов В. И. Общая химия: Тенденции развития. – М.: Высшая школа, 1989. – 288с.

3. Макареня А. А., Обухов В. Л. Методология химии. – М.: Просвещение, 1985. – 160 с.

4. Максимов О. С., Шевчук Т. О. Історія хімії: Підруч. для студентів хім. спеціальностей вищіх навчальних закладів. – 2 – е вид., перероб. та доп. - Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2020. – 302 с.: іл.

5. Развитие аналитической химии на Украине /Под общей редакцией А. Т. Пилипенко.- К.: Наукова думка, 1982. - 368 с.

6. Развитие неорганической химии на Украине /Атрощенко В. И., Береженой, А. С. Боярская Л. И. И др.- К.: Наукова думка, 1987-224 с.

7. Развитие органической химии на Украине / А. В. Богатский, А. А. Ясников, В. Я. Почнюк и др. - К.: Наукова думка, 1979. - 241 с.

8. Развитие физической химии на Украине / Барчук Л. П., Белодед А. А., Боярская Л. И. и др. – К.: Наукова думка, 1989. - 264 с.

**Додаткова**

1. Манолов К. Великие химики. В 2-х т. - М.: Мир, 1986.

2.Популярная библиотека химических элементов.- В 2-х кн.- М.: Наука, 1983

3.Паскаль, Ньютон, Линней, Лобачевский, Мальтус. Биографические повествования./Сост., общ. Ред. Н.Ф. Болдырева.- Челябинск: Урал, 1995.-448 с.

4. Семёнов И. Н, Максимов А. С, Макареня А. А. Химия и научно-технический прогресс. - М.: Просвещение, 1988.- 175 с.

5. Соловьёв Ю. М. История химии в России: Научные центры и основные направления исследований.- М.: Наука, 1985.- 416 с.

6. Штрубе В. Пути развития химии. В 2-х т.- М.:Мир.,1984

7. Ж "Біологія і хімія в школі".

**Інформаційні ресурси**

1.Сайт кафедри  http://hb.mdpu.org.ua/index.php?option=com\_content&view=article&id=8