

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОСВІДЖУЮ

Гарант освітньої програми
Іван МРИНСЬКИЙ
"26" листопада 2020 року



ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Михайло КОЗИЧАР
Протокол засідання кафедри науки про
Землю та хімії
від "26" листопада 2020 року №5

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ

Назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

Освітня програма – Захист і карантин рослин

Спеціальність – 202 Захист і карантин рослин

Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Хімія
Факультет	Агрономічний
Назва кафедри	Науки про Землю та хімії
Викладач	Біла Т. А., к.с.-г.н, доцент, наукові інтереси: вивчення біологічної дії та використання стимуляторів росту сільськогосподарських рослин; лекції (ЗЧ1, ЗЧ2), лабораторні роботи (ЗЧ1, ЗЧ2, ЗЧ3,ЗЧ4), практичні роботи (ЗЧ1, ЗЧ2). Ляшенко Є.В., к.х.н., доцент, наукові інтереси: комп'ютерне тестування здібностей; синтез, вивчення біологічної дії та використання стимуляторів росту сільськогосподарських рослин; лекції (ЗЧ3, ЗЧ4), лабораторні роботи (ЗЧ1, ЗЧ2, ЗЧ3, ЗЧ4), практичні роботи (ЗЧ3, ЗЧ4).
Контактна інформація	Біла Т.А. Email: bila-t@ukr.net Ляшенко Є.В. Email: lyashenko-e@ukr.net Email кафедри: kaf.chemistry@ukr.net
Графік консультацій	Біла Т.А., очні консультації : понеділок 15.00-16.00, ауд.24 або за призначеним часом Онлайн консультації: за попередньою домовленістю: Viber 095-***-94-** Ляшенко Є.В. очні консультації: п'ятниця 15.00-16.00, ауд.15 або за призначеним часом Онлайн консультації : за попередньою домовленістю: Viber 066-***-00-**
Програма дисципліни	Хімія
Мова викладання	Українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу	Дисципліна спрямована на формування у здобувачів вищої освіти рівня знань з хімії, які є науковою основою засвоєння профілюючих навчальних дисциплін, а в практичній роботі забезпечують розуміння хімічних аспектів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва. В результаті вивчення дисципліни здобувачі набувають навички виконання хімічного експерименту і проводять якісний і кількісний аналіз вмісту йонів та речовин у воді, ґрунтах, добривах за відповідними методиками.
Інформаційний пакет дисципліни	Веб-середовище Moodle: http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/view.php?id=128#section-3

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Формування у майбутніх фахівців рівня теоретичних знань та практичних умінь і навичок, які використовуються в сільськогосподарській практиці.
Завдання вивчення дисципліни	<ul style="list-style-type: none"> • набуття знань з хімії неорганічних та органічних речовин; • уміти прогнозувати хімічну поведінку сполук у залежності від їх будови; • оволодіти основними методами та прийомами проведення хімічного експерименту;

- виконувати якісний і кількісний аналіз вмісту йонів та речовин у воді, добривах, ґрунтах;

4. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу

Інтегральна	ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, з використанням теорій і методів біології та аграрних наук.
Загальні	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК12. Навички здійснення безпечної діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН	РН 4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.
------------	---

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2020/2021
Семестр	1-й, 2-й.
Курс	I
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента ОК 29.
Пререквізити	<ul style="list-style-type: none"> • Ботаніка • Фізика з основами біофізики рослин • Математика
Постреквізити	<ul style="list-style-type: none"> • Біологічний захист рослин • Ґрунтознавство з основами геології • Агрохімія • Фізіологія рослин з основами біохімії

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	6,0/180 годин
Лекції	44 години
Практичні / Семінарські	4 години
Лабораторні	42 години

Самостійна робота	90 годин
Форма підсумкового контролю	Залік, екзамен

7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	У період сесії мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з викладачем, методистом з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період – комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу)
Обладнання	Інструменти та пристосування, лабораторний посуд, прилади, матеріали, реактиви

8. Політика курсу

Загальні вимоги	Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час лабораторних та практичних занять, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Заохочується робота у наукових гуртках, підготовка тез доповідей та участь у конференціях, підготовка та публікація наукових статей.
Політика щодо дедлайнів і перескладання	Письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від загальної суми за конкретне заняття). Складений залік або екзамен з оцінкою «незадовільно» не зараховується і до результату поточної успішності не додається. Щоб ліквідувати академічну заборгованість з навчальної дисципліни (залік або екзамен), здобувач вищої освіти виконує повторно підсумкову контрольну роботу (для заліку) і складає екзамен повторно, при цьому результати поточної успішності зберігаються.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. Заняття, пропущені з об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування), мають бути відпрацьовані за загальною процедурою. Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Завчасно ознайомлюватись з темою лабораторної або практичної роботи. Пропущенні заняття відпрацьовувати у встановлений викладачем час у хімічній лабораторії.
Політика щодо виконання завдань	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до лабораторних або практичних занять, виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій та рекомендовану літературу. Водночас вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії та різнобічного вивчення тем дисципліни
Академічна доброчесність	Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час підсумкового контролю, виконання контрольних робіт заборонено. Списування під час контрольних, тестових робіт та протягом іспиту заборонено.

9. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
1 – й семестр							
Змістова частина 1 Неорганічна хімія							
1	Лекція 1	Основні наукові поняття і закони хімії та їх сучасне тлумачення.	2	-	-	-	-
2	Лекція 2	Будова атома і Періодичний закон Д.І. Менделєєва.	2	-	-	-	-
3	Лекція 3	Розчини.	2	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Загальні правила роботи в хімічній лабораторії та методика виконання хімічного експерименту. Лабораторні дослідження визначення молярної маси еквівалента металу за об'ємом витиснутого водню	-	2	-	-	5
4	Лабораторна робота	Гідроліз солей. Правила складання рівнянь реакцій гідролізу солей та визначення рН	-	2	-	-	5
	Самостійна робота	Сучасні тлумачення загальних наукових понять з хімії закономірностей перебігу хімічних процесів у розчинах	-	-	-	4	4
5	Лекція 4	Координаційні сполуки.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота	Характеристика окисно-відновних процесів. Їх місце та значення для компонентів агросфери: ґрунту, рослин, добрив, хімічних засобів захисту рослин, повітря, водойм. Координаційні сполуки.	-	-	-	3	4
6	Лекція 5	Хімія s-, p-, d-елементів на прикладі лужних, лужноземельних та перехідних біогенних металів.	2	-	-	-	-
7	Лабораторна робота	Правила складання рівнянь реакцій окиснення – відновлення	-	2	-	-	5
	Самостійна робота	Характеристика окисно-відновних процесів. Їх місце та значення для компонентів агросфери: ґрунту, рослин, добрив, хімічних засобів захисту рослин, повітря, водойм. Координаційні сполуки.	-	-	-	3	4
8	Практична робота	Способи вираження складу розчинів	-	-	2	-	5
	Самостійна робота	Хімія s-, p-, d-елементів, що знаходяться в компонентах агросфери та їх врахування з метою забезпечення сталого розвитку землеробства.	-	-	-	5	4

9	Самостійна робота	Хімія s-, p-, d-елементів, що знаходяться в компонентах агросфери та їх врахування з метою забезпечення сталого розвитку землеробства.	-	-	-	5	4
ПК ЗЧ 1			-	-	-	-	10
Всього за змістову частину 1 – 38 год.			10	6	2	20	50
Змістова частина 2 Аналітична хімія							
10	Лекція 6	Якісний хімічний аналіз.	2	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Вивчення аналітичної класифікації катіонів і аніонів	-	2	-	-	5
11	Лекція 7	Кількісний хімічний аналіз.	2	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Освоєння техніки виконання титриметричних визначень	-	2	-	-	5
12	Лабораторна робота	Визначення за методом нейтралізації вмісту луку NaOH у водному розчині	-	2	-	-	5
	Самостійна робота	Теоретичні та експериментальні основи кількісного аналізу йонів та сполук біогенних металів.	-	-	-	3	7
13	Лабораторна робота	Визначення за методом нейтралізації тимчасової твердості води.	-	2	-	-	5
	Самостійна робота	Теоретичні та експериментальні основи якісного хімічного аналізу йонів біогенних елементів.	-	-	-	4	6
14	Самостійна робота	Теоретичні та експериментальні основи кількісного аналізу йонів та сполук біогенних металів.	-	-	-	3	7
ПК ЗЧ2							10
Всього за змістову частину 2 – 22 год.			4	8		10	50
2 – й семестр							
Змістова частина 3. Органічна хімія							
21	Лекція 8	Класифікація і номенклатура	2	-	-	-	-
22	Лекція 2	Вуглеводні.	2	-	-	-	-
23	Лабораторні роботи	Визначення чистоти і фізичних констант органічних сполук; Якісний аналіз органічних сполук	-	4	-	-	2
	Практична робота	Основні класи вуглеводнів	-	-	2	-	2

24	Лекція 10	Оксигеновмісні сполуки	4	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Насичені і ненасичені вуглеводні. Алкани, алкени	-	2	-	-	2
	Самостійна робота	Класифікація і номенклатура органічних сполук.	-	-	-	4	1
25	Лекція 11	Вуглеводи.	4	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Спирти і феноли	-	2	-	-	2
	Самостійна робота	Вуглеводні.	-	-	-	6	1
26	Лекція 12	Азотовмісні сполуки.	4	-	-	-	-
27	Лабораторна робота	Карбонові кислоти і їх похідні;	-	2	-	-	2
	Лабораторна робота	Жири, їх склад і властивості. Мило	-	2	-	-	2
	Самостійна робота	Оксигеновмісні сполуки	-	-	-	10	1
28	Самостійна робота	Вуглеводи.	-	-	-	6	1
29	Лабораторна робота	Вуглеводи: моноцукриди, дицукриди;	-	2	-	-	1
30	Лабораторна робота	Амінокислоти, поліпептиди і білки	-	2	-	-	2
31	Самостійна робота	Азотовмісні сполуки.	-	-	-	4	1
ПК ЗЧЗ			-	-	-	-	10
Всього за змістову частину 3 – 64 год.			16	16	2	30	30
Змістова частина 4. Фізколоїдна хімія							
32	Лекція 13	Хімічна термодинаміка і термохімія	4	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Хімічна термодинаміка і термохімія	-	2	-	-	2
	Самостійна робота	Розчини неелектролітів.	-	-	-	6	2
33	Лекція 14	Розчини неелектролітів	2	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Властивості розчинів неелектролітів. Закон Рауля, Вант-Гоффа	-	2	-	-	2
	Самостійна робота	Розчини електролітів.	-	-	-	6	1
34	Лекція 15	Розчини електролітів. Електро-провідність	2	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Властивості розчинів електролітів. Буферні розчини		2			2

	Самостійна робота	Поверхневі явища. Сорбція.	-	-	-	4	2
35	Лекція 16	Електрохімія.	2	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Кондуктометрія як метод аналізу. Визначення концентрації сульфат-йонів у досліджуваній воді	-	2	-	-	2
	Самостійна робота	Колоїдні розчини, їх класифікація і властивості.	-	-	-	8	1
36	Лекція 17	Колоїдні розчини.	4	-	-	-	-
	Лабораторна робота	Метод потенціометричного титрування	-	2	-	-	2
	Самостійна робота	Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів.	-	-	-	6	2
37	Лабораторна робота	Колоїдні розчини, їх одержання і властивості. Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів	-	2	-	-	2
ПК ЗЧ 4			-	-	-	-	10
Всього за змістову частину 4 – 56 год.			14	12	-	30	30
Екзамен							40
Всього з навчальної дисципліни 180 год.							

10. Форми і методи навчання

Лекція	Словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивне-практичне, пояснювально-спонукальне, система зображально-виражальних засобів. Словесний метод (лекція – вступна, тематична, оглядова, підсумкова). Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу. Наочні методи навчання, ілюстрування
Практичні /Семінарські	Словесні методи: пояснення, навчальна дискусія. Практичні методи: вправи, розрахунки. Наочні методи: ілюстрування, демонстрування.
Лабораторні	Види: ознайомче, підтверджуюче, частково-пошукове, дослідне. Наочні методи: ілюстрування, демонстрування.
Самостійна робота	Домашнє завдання для самостійного засвоєння теоретичного матеріалу, контрольна робота, реферат, індивідуальні завдання

11. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль								
<p>Методи поточного контролю: усний контроль (опитування, бесіда); письмовий контроль (контрольна робота, реферат); комбінований контроль; презентація самостійної роботи студента; практичний контроль (під час практичних робіт); тестовий контроль; програмований контроль; лабораторний контроль;</p> <p>При оцінюванні лабораторних робіт враховується оформлення дослідів (назва дослідів, хід, спостереження і результати), які необхідно оформити у вигляді таблиці або у вигляді короткого опису, розрахунків, аналізу одержаних даних та висновку.</p> <p>При оцінюванні практичних занять проводиться усне опитування, поточний контроль у вигляді розв'язування індивідуальних завдань згідно свого варіанту. Оцінка знань студента проводиться з урахуванням правильності виконаного завдання.</p> <p>Самостійна робота студента передбачає відповіді у письмовій формі на контрольні питання до теми, тестові завдання, розв'язання індивідуальних завдань, реферат. При недостатньому ступені виконання завдань викладач має право знизити оцінку за роботу.</p> <p>Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача над вивченням програмного матеріалу курсу протягом семестру; б) способом виконання завдань самостійної роботи здобувача.</p>								
Підсумковий контроль за змістовою частиною								
Підсумкова контрольна робота у вигляді тестів								
Підсумковий контроль								
<p>Формою підсумкового контролю у 1 - му семестрі є залік, що виставляється на основі результатів поточного контролю та виконання завдань самостійної роботи, результатів підсумкової контрольної роботи. Підсумкова контрольна робота містить два теоретичні питання, тестові завдання і практичну частину (розрахункова задача або написання рівняння реакцій). Оцінка роботи проводиться з урахуванням правильності виконаних завдань. Мінімальна кількість балів, за якою студент отримує залік – 60 балів.</p> <p>У 2 – му семестрі – екзамен. Форма проведення екзамену – письмова.</p> <p>Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається із суми балів за поточну успішність (не більше 60 балів) та екзамен (не більше 40 балів).</p> <p>Основні вимоги до контролю знань наведені у Положенні про оцінювання знань здобувачів ВО ХДАЕУ.</p>								

Розподіл балів з дисципліни (1 – й семестр , форма контролю – залік)

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)								Підсумкова оцінка (залік)
Змістова частина 1				Змістова частина 2				
T1	T2	T3	T4	ПК ЗЧ 1	T5	T6	ПК ЗЧ 2	
Max 7	Max 10	Max 14	Max 9	Max 10	Max 15	Max 25	Max 10	Max 100

**Розподіл балів з дисципліни
(2 – й семестр, форма контролю – екзамен)**

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)								Екзамен	Підсумкова оцінка (екзамен)
Змістова частина 3				Змістова частина 4					
T7	T8	T9	ПКЗЧ3	T10	T11	T12	ПКЗЧ4		
Мах 6	Мах 6	Мах 8	Мах 10	Мах 6	Мах 8	Мах 6	Мах 10	Мах 40	Мах 100

12. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		

35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

13. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література	<p>1. Біла Т.А.. Термінологічний словник з дисциплін "Хімія" (неорганічна, аналітична, органічна, фізколоїдна) для студентів агрономічного факультету. – Херсон. РВЦ «Колос». – 2019. – 104с.</p> <p>2. Біла Т.А., Ляшенко Є.В. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична)) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 204 с.</p> <p>3. Біла Т.А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (неорганічна, аналітична) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020 – 96 с.</p> <p>4. Біла Т.А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання щодо організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (органічна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 56 с.</p> <p>5. Біла Т.А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання до організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» (фізколоїдна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 88 с.</p> <p>6. Біла Т.А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія» (органічна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство».</p>
---------------------------	--

	<p>Факультет: агрономічний – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 128 с.</p> <p>7. Біла Т.А., Ляшенко Є. В. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Хімія (фізколоїдна) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти першого року навчання. Спеціальність: 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Освітньо-професійна програма: «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство». Факультет: агрономічний – Херсон. НМВ ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. – 120 с.</p>
Додаткова	<p>1. Басов В.П., Родіонов В.М. Хімія: Навч. посіб. – К.: Каравела, 2008. – 276с.</p> <p>2. Гречанюк В.Г. Фізична хімія і хімія силікатів. К.: Кондор. 2006.</p> <p>3. Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2011. – 577 с.</p> <p>4. Сегеда А. С. Неорганічна хімія. – К.: Кондор, 2008</p> <p>5. Чирва В. Я. та ін. Органічна хімія: підручник: затв. МОН України. - Львів: БаК, 2009.</p>
Інформаційні ресурси	<p>1. Мультимедійні програми. Колекція презентацій до лекцій.</p> <p>2. http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Analytica.html</p> <p>3. http://www.ph4s.ru/books_himiya.html</p> <p>4. http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html</p> <p>Комп'ютерні програми:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LineConstruction. Тести вибору послідовності вірних відповідей для контролю знань (високий рівень компетенцій).2012. • Drag&Drop. Тести для контролю знань з дисципліни. 2012. • ChemTest. Тестування з курсів неорганічної, органічної і фізколоїдної хімії. Студенти по комп'ютерній мережі можуть контролювати свої і чужі результати тестування, які залишаються на сервері. Блок статистичного аналізу дозволяє викладачу нормувати по Гауссу і шкалювати «сирі» бали, визначати складність питань для даного контингенту і т.д. 2013-2015. • 100 Forms. Тренування з дисципліни «Органічна, фізична та колоїдна хімія» і тести для контролю знань. 2014 – 2016.