

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету Технологій і дизайну
Тетяна ІВАНІШЕНА

29 серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ БАРВНИКІВ

(назва)

Галузь знань 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія

Спеціальність 161 – Хімічні технології та інженерія

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Хімічні технології та інженерія

Обсяг дисципліни – 4 кредитів ЄКТС

Статус дисципліни – вибіркова

Факультет – Технологій і дизайну

Кафедра – Хімії та хімічної інженерії

Форма навчання	Загальний обсяг дисципліни		Кількість годин					Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Аудиторні заняття				Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
	Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	4	120	18	36	-	-	66	-	-	+	-
З	4	120	4	6	-	-	110	-	-	+	-

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми бакалавра Хімічні технології та інженерія за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Робоча програма складена Віта НЕГОРУЙ

Схвалена на засіданні кафедри хімії та хімічної інженерії

Протокол від 29 серпня 2024 р. № 1. Завідувач кафедри Ольга ПАРАСКА

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету Технологій і дизайну

Голова Вченої ради факультету Тетяна ІВАНІШЕНА

Хмельницький 2024

Пояснювальна записка

Дисципліна «Хімія барвників» є вибірковою дисципліною, що спрямована на поглиблене вивчення складу, властивостей і застосування барвників у промисловості, формуючи знання та навички для їх практичного використання, що підвищує конкурентоспроможність на ринку праці.

Мета дисципліни полягає у поглибленому вивченні складу, властивостей та методів застосування барвників, а також у розвитку практичних навичок студентів для їх ефективного використання в різних галузях промисловості, що забезпечує підготовку висококваліфікованих фахівців.

Предмет дисципліни. Вивчення різноманітних типів барвників, їх хімічного складу, фізичних і хімічних властивостей, технологічних процесів виробництва і застосування, а також аспектів синтезу, модифікації, аналізу та ролі барвників у промисловості.

Завдання дисципліни. Формування теоретичних знань про основи хімії барвників, механізми хімічних реакцій, методи синтезу, номенклатуру та властивості ключових класів синтетичних барвників, а також у розвитку практичних навичок їх синтезу та дослідження колористичних властивостей.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: пояснювати номенклатуру, основні методи одержання, властивості, фарбувальну здатність (взаємодію з волокном) і застосування найбільш важливих класів синтетичних барвників; володіти основами їх синтезу і дослідженню колористичних властивостей; характеризувати принципи стабілізації молекул, радикальних і іонних часток на електронному рівні; аналізувати механізми найбільш важливих хімічних реакцій, будову, правила номенклатури, фізичні властивості, засоби отримання, специфічні хімічні властивості і електронні механізми відповідних реакцій; розраховувати характер розподілу електронної густини з урахуванням індуктивних і мезомерних ефектів і визначати в молекулі електрофільні і нуклеофільні центри; пояснювати механізми основних типів хімічних реакцій; проводити простий навчально-дослідницький експеримент на основі основних прийомів і технік лабораторних робіт, здійснювати розрахунки, підготовлювати звіти по роботі і користуватися довідковим матеріалом.

2) Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	Лекції	Лабораторні роботи	СРС	Лекції	Лабораторні роботи	СРС
Тема 1. Основи хімії барвників	10	24	43	2	2	60
Тема 2. Спеціалізовані барвники	8	12	23	2	4	50
РАЗОМ:	18	36	66	4	6	110

3) Програма навчальної дисципліни

3.1 Зміст лекційного курсу для студентів денної форми навчання

Номер лекції	Перелік тем лекції, їх анотації	Кількість годин
1	Основи хімії барвників. Вступ. Теорія барвності органічних сполук. Класифікація і номенклатура барвників, випускні форми. Літ.: [1], с.14-18; [2], с.10-45; [3], с. 14-18	2
2	Основи хімії барвників. Хімічний склад барвників: структура та властивості Літ.: [1], с.20-28; [3], с.14-36	2
3	Основи хімії барвників. Азобарвники, нітро- та нітросо барвники Літ.: [1], с.70-105; [3], с.54-92	2
4	Основи хімії барвників. Арилметанові, хінонімінові, сірчисті барвники Літ.: [1], с.163-175; [3], с.104-127	2
5	Основи хімії барвників. Індигоїдні, антрахінонові барвники Літ.: [1], с. 202-216; [3], с.131-133; 141-144	2
6	Спеціалізовані барвники. Кубові поліциклічні барвники Літ.: [1], с.224-243; [3], с.140-171	2
7	Спеціалізовані барвники. Поліметинові та хінолінові барвники Літ.: [3], с.17-183	2
8	Спеціалізовані барвники. Фталоціанінові барвники Літ.: [1], с.314-318; [3], с.184-188	2
9	Спеціалізовані барвники. Практичне застосування барвників у різних галузях промисловостях Літ.: [1], с.328-341	2
Разом за семестр:		18

Перелік оглядових лекцій для заочної форми навчання

Номер лекції	Перелік тем лекції, їх анотації	Кількість годин
1	Основи хімії барвників. Вступ. Теорія барвності органічних сполук. Класифікація і номенклатура барвників, випускні форми. Літ.: [1], с.14-18; [2], с.10-45; [3], с. 14-18	2
2	Спеціалізовані барвники. Практичне застосування барвників у різних галузях промисловостях Літ.: [1], с.328-341	2
Разом за семестр:		4

3.2.Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ п/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин
1	Основи хімії барвників. Класифікація барвників Літ.: [1], с.14-18; [2], с.10-45; [3], с. 14-18	4
2	Основи хімії барвників. Визначення барвності азобарвників Літ.: [1], с.70-105; [3], с.58-69	4
3	Основи хімії барвників. Визначення барвності нітробарвників Літ.: [1], с.71-86; [3], с.54-57	4
4	Основи хімії барвників. Дослідження впливу рН на барвність барвників	4

	Літ.: [2], с. 46-48	
5	Основи хімії барвників. Дослідження впливу концентрації на барвність барвників Літ.: [1], с.85-86	4
6	Основи хімії барвників. Вивчення водорозчинності барвників Літ.: [3], с.49-51	4
7	Спеціалізовані барвники. Дослідження термічної стабільності барвників Літ.: [3], с.29-36	4
8	Спеціалізовані барвники. Дослідження процесу фарбування текстильних матеріалів Літ.: [1], с.330-345	4
9	Спеціалізовані барвники. Вивчення світлостійкості барвників Літ.: [3], с.6-17	4
Разом за семестр		36

Перелік лабораторних занять для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин
1	Основи хімії барвників. Класифікація барвників Літ.: [1], с.14-18;[2], с.10-45;[3], с. 14-18	2
2	Спеціалізовані барвники. Дослідження процесу фарбування текстильних матеріалів Літ.: [1], с.330-345	4
Разом за семестр		6

Звіт про виконання лабораторної роботи повинен включати:

- назву, мету та короткі теоретичні відомості з теми роботи;
- письмово оформлені результати проведених теоретичних або практичних завдань у вигляді визначень, таблиць, схем, графіків, розрахунків;
- висновки за результатами проведеної роботи, порівняння з вимогами нормативних документів, коментарі та власні пропозиції;
- оформлення протоколів випробування за запропонованим зразком.

3.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів усіх форм навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, оформлення журналу лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу. Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу. Виконання самостійної роботи дозволяє студентам поглибити свої знання з навчальної дисципліни.

Самостійна робота студента з дисципліни полягає у:

- опрацюванні теоретичного матеріалу (конспект лекцій, навчальна література);
- підготовці до аудиторних занять (лекцій, лабораторних);
- підготовці до усіх видів поточного контролю;
- тестування з теоретичного матеріалу.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР.	7
3-4	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання ЛР.	7
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та	7

	захисту ЛР.	
7-8	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР. Підготовка до здачі тестового контролю (ТК ₁).	8
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР.	7
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР.	7
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР.	7
15-16	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР. Підготовка до здачі тестового контролю (ТК ₂).	8
17-18	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту ЛР.	8
Разом за семестр:		66

4) Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні класичних та сучасних технологій. Навчальні заняття з дисципліни «Хімія барвників» складаються з лекцій (з використанням методів візуалізації), лабораторних занять (з використанням майстер-класів, презентацій), самостійної роботи.

На лекціях викладається основний зміст дисципліни. Змістом лекційного курсу визначається спрямованість та суть всіх інших видів навчання. У лекціях розкривають основні теми курсу, виділяють важливі та проблемні моменти, приділяється увага суперечливим твердженням. Здобувачам освіти рекомендовано опрацювання навчального матеріалу за інформаційними джерелами, підручниками, посібниками, методичними рекомендаціями та конспектом лекцій.

Лабораторне заняття – форма навчального заняття, під час якого здобувач вищої освіти під керівництвом викладача проводить досліди з метою підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень. При підготовці до виконання лабораторних робіт здобувач вищої освіти опрацьовує відповідну літературу, підготує протокол роботи. Контрольні питання викладені в кожній лабораторній роботі. Здобувачі вищої освіти мають добре володіти теоретичними знаннями і вміти застосувати їх при виконанні лабораторної роботи. Здобувачі вищої освіти, які не виконали цих вимог, до роботи не допускаються. Виконана і оформлена лабораторна робота захищається здобувачем вищої освіти на поточному або наступному занятті.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти передбачає опрацювання теоретичного матеріалу, підготовку до захисту лабораторних робіт. Мета самостійної роботи – закріпити теоретичні положення, які викладені у лекційному курсі, набути навичок роботи з літературними джерелами, проведення інформаційних досліджень, критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії в умовах промислового виробництва, оцінювати екологічну безпеку промислових процесів та підприємств, впроваджувати енерго- та ресурсозберігаючі технології і матеріали.

Лекції та лабораторні роботи різні методи навчання, які доповнюють один одного та разом з самостійною роботою забезпечують успішне засвоєння курсу.

Порядок зарахування результатів навчання, здобутих у неформальній (інформальній) освіті здійснюється згідно Положення про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у Хмельницькому національному університеті (<https://khmnu.edu.ua/polozhennya/>).

5) Методи контролю

Поточний контроль знань здобувачів освіти здійснюють під час аудиторних занять, опитуванням перед лабораторною роботою, при захисті лабораторних робіт, контрольних заходів (тестування). За результатами поточного контролю виставляють залік за семестр.

Видами поточного контролю є: експрес-опитування на лекційних заняттях, перевірка підготовки до виконання лабораторних робіт, тестування (у системі MOODLE). При виведенні остаточної оцінки враховують результати тестового контролю.

Процес оцінювання підготовленості студента можна розділити на такі етапи:

- перевірка знань і розуміння фізичної суті інформаційного мінімуму з курсу;
- вміння використати цей мінімум для вирішення практичних завдань;
- творчо проникнути в зміст інформації і вміти її розширити, тобто додати нові знання.

Визначальним критерієм позитивної оцінки знань є інформаційний рівень. Студент повинен не лише пам'ятати та відтворити заучене, а вміти творчо осмислити повний обсяг інформації.

Перший етап оцінювання направлений на визначення знань інформаційного мінімуму. Якщо студент твердо засвоїв визначену навчальним планом суму формальних знань, то це означає, що він вміє використати їх при вирішенні різних питань, пов'язаних з хімією барвників.

При оцінюванні знань студентів використовують різні засоби контролю, зокрема: засвоєння теоретичного матеріалу перевіряють тестовим контролем (у модульному середовищі для навчання MOODLE); якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту лабораторних робіт.

6) Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюють відповідно до положення «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи оцінюють за чотирибальною шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих здобувачами вищої освіти позитивно, з урахуванням вагових коефіцієнтів. Вагові коефіцієнти залежать від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт, розраховують в автоматизованому режимі за відповідною програмою.

За лабораторне заняття виставляють оцінку, яка, складається з наступних складових: опитування студентів для отримання допуску до виконання лабораторної роботи; якість оформлення протоколу і графічної частини; знання теоретичного матеріалу, спеціальної термінології, уміння обґрунтовувати прийняті рішення, вчасне представлення результатів лабораторної роботи; захист лабораторної роботи для перевірки знання теоретичного матеріалу та висновків щодо досягнення мети лабораторної роботи. Захист лабораторних робіт відбувається у дні передбачені робочим планом. Пропущену лабораторну роботу здобувач вищої освіти відпрацьовує в лабораторії у встановлений викладачем термін. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюють тестовим контролем.

Оцінювання знань студентів здійснюють за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і у письмовій формі), якісне зовнішнє

	оформлення роботи. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки.
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватися на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки.
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота										Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, залік	
Практичні заняття №										Тестовий контроль:		Підсумковий контрольний захід За рейтингом	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		TK ₁	TK ₂		
BK*: 0,5										0,5			

*Умовні позначення: BK – ваговий коефіцієнт; TK – тестовий контроль, ІЗ – індивідуальне завдання.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота				Самостійна, індивідуальна робота				Семестровий контроль, залік	
Лабораторні роботи №				Контрольна робота		Тестування		Підсумковий контрольний захід За рейтингом	
1	2	3	4			TK ₁	TK ₂		
BK*: 0,4				0,2		0,4		0	

*Умовні позначення: BK – ваговий коефіцієнт; TK – тестовий контроль.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тестовий контроль для кожного студента складається з десяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється в 0,5 бала. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 5 балів. Оцінювання здійснюють за чотирибальною шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляють здобувачам вищої освіти, представлена у таблиці.

Співвідношення правильних відповідей (%) і оцінки за тест

Відсоток правильних відповідей	0-59	60-74	75-89	90-100
Оцінка за чотирибальною шкалою	2	3	4	5

Здобувачі вищої освіти можуть проходити тестування в онлайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE. На тестовий контроль відводять 10 хвилин. Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати до наступного контролю. Підсумкову семестрову оцінку за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюють в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Для переходу від інституційної оцінки до оцінки за шкалою ECTS необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за інституційною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримати суму балів, які визначають конкретну оцінку ECTS.

Залік виставляють, якщо середньозважений бал, який отримав здобувач вищої освіти з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «задовільно», «добре», «відмінно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній здобувачем вищої освіти кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ECTS	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	зараховано – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25-4,74	4	зараховано – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4	зараховано – в загальному правильна відповідь з двома-трьма суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3	зараховано – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	зараховано – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	не зараховано – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2	не зараховано – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

7) Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Сформулюйте визначення барвників, фарб і пігментів. Яка між ними різниця?
2. Охарактеризуйте предмет хімії барвників. Які основні напрямки дослідження в цій галузі?
3. Наведіть основні теоретичні положення барвності органічних сполук. Які фактори впливають на їх забарвлення?
4. Сформулюйте класифікацію барвників. Які основні групи та їх особливості?
5. Охарактеризуйте хімічний склад барвників. Як структура барвника впливає на його властивості?
6. Сформулюйте визначення і наведіть приклади азобарвників, нітробарвників та нітрозобарвників.
7. Які основні властивості і застосування арилметанових барвників? Наведіть приклади.

8. Охарактеризуйте будову та застосування хінонімінових барвників.
9. Сформулюйте визначення і наведіть приклади сірчистих барвників. Які їх основні властивості?
10. Охарактеризуйте індигоїдні барвники. Які особливості їх структури і застосування?
11. Сформулюйте визначення антрахінонових барвників. Які їх основні характеристики та застосування?
12. Наведіть приклади кубових поліциклічних барвників. Які особливості їх будови та властивостей?
13. Охарактеризуйте поліметинові барвники. Які основні категорії та їх застосування?
14. Сформулюйте визначення хінолінових барвників. Яка їх роль у хімії барвників?
15. Охарактеризуйте фталоціанінові барвники. Які їх основні властивості та застосування?
16. Сформулюйте опис практичного застосування барвників у різних галузях промисловості. Наведіть приклади.
17. Які барвники використовуються в текстильній промисловості? Охарактеризуйте їх властивості.
18. Сформулюйте опис впливу структури барвника на його забарвлювальні властивості.
19. Наведіть приклади специфічних барвників, що використовуються у фармацевтиці. Які їх особливості?
20. Охарактеризуйте тенденції розвитку науки про барвники. Які нові напрямки досліджень є актуальними?

8) Навчально-методичне забезпечення

Хімія барвників: лабораторний практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» /О. А. Параска, В.В. Негоруй. – Хмельницький, ХНУ, 2024. – 30 с.

9) Рекомендована література

Основна

1. Хімія проміжних продуктів і органічних барвників : навч. пос. для вищ. навч. закл. / Є. Р. Лучкевич, М. П. Матківський ; М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника» – ІваноФранківськ : Супрун В. П., 2016. – 356 с. –
2. Хімія барвників: Навчальний посібник / укл.: Ягодинець П. І., Скрипська О. В., Андрійчук Ю. М. – Чернівці, 2019. – 92
3. Венгржановський В. А. Хімічна технологія опоряджувальних матеріалів (хімія барвників) : навч. посіб. / В. А. Венгржановський. - Хмельницький : ХНУ, 2004. - 199 с.

Допоміжна

4. Методологія органічного синтезу : навч. посіб. / Г. В. Різак. - Ужгород: ФОП Сабов А. М., 2024. - 490 с.
5. Романенко Н. Г. Колір як природна сутність: навчальний посібник [Електронний ресурс] / Н. Г. Романенко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2022. – 200 с.

10) Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=3376>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>