

Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

09.06.2021

05-06-03S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Органічна та фізична хімія		Organic and physical chemistry
Шифр за ОП	ПС401	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань Архітектура та будівництво	19	Field of knowledge: Architecture and building
Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія	192	Field of study: Building and civil engineering
Освітня програма: Будівництво та цивільна інженерія		Educational Program: Building and civil engineering

РІВНЕ -2021

Силабус навчальної дисципліни «Органічна та фізична хімія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою "Будівництво та цивільна інженерія", за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія". Рівне. НУВГП. 2021. 18 стор.

ОПП "Будівництво та цивільна інженерія" на сайті університету:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/17411>

Розробник силабусу:

Буденкова Надія Марківна, к.х.н., доцент кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії та фізики
Протокол № 9 від "19" травня 2021 року

в.о. Завідувача кафедри:

_____ Гаращенко О.В., к.т.н., доцент
кафедри хімії та фізики

Гарант освітньої програми

_____ Караван В.В., к.т.н., доцент
кафедри промислового,
цивільного будівництва та інженерних споруд

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА
Протокол № ___ від "___" _____ 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА:

_____ Макаренко Р.М., директор
ННІБА

СЗ №-2801 в ЕДО

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	Бакалавр (перший)
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія
Спеціальність	192 "Будівництво та цивільна інженерія"
Рік навчання, семестр	3-й; 1-й семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	18 годин
Практичні Заняття:	немає
Лабораторні заняття:	18 годин
Самостійна робота:	54 години
Курсова робота:	немає
Форма навчання	Денна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	Українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА***ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА**

Лектор	Буденкова Надія Марківна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та фізики
--------	--



Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Буденкова_Надія_Марківна
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2176-3405
Як комунікувати	n.m.budenkova@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Опис дисципліни	<p>Для свідомого управління технологічними процесами в будівельній галузі і одержання в'язучих матеріалів із заданими властивостями необхідні знання фізико-хімічних процесів виробництва будівельних матеріалів і сучасних досягнень фізичної хімії. В будівництві разом з природними органічними високомолекулярними сполуками (ВМС) такими як деревина, природні смоли, дьогті, бітуми, асфальти зростає застосування конструкційних, плівко утворюючих, клеючих матеріалів на основі штучних та синтетичних органічних ВМС. Тому студенти повинні засвоїти основи класифікації та номенклатури органічних сполук, основні способи добування, склад, будову, властивості та застосування (особливо в будівництві) ВМС, залежність фізико-механічних властивостей ВМС та полімерних матеріалів на їх основі від їх складу та хімічної будови.</p> <p><i>Мета викладання дисципліни</i> – ознайомлення студентів з основними положеннями та закономірностями хімічної науки, розвиток хімічного мислення і здатності аналізувати явища, формування наукового світогляду з проблем базових технологій, раціонального природокористування; ознайомлення студентів з фізико-хімічними явищами, які зустрічаються в різноманітних процесах у будівництві та технологіях будівельних матеріалів.</p>
-----------------	--

- підготовка студентів до ефективного засвоєння основ органічної та фізичної хімії згідно з навчальним планом, обґрунтування значення хімічної науки і технології в розв'язанні практичних завдань.

Методи та технології навчання: демонстраційні досліди, презентації, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія.

ситуаційні дослідження розв'язання винахідницьких завдань, проблемні лекція, моделювання професійної діяльності.

Дисципліна на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961>

Компетентності

УК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання в сфері будівництва на основі застосування основних теорій та методів фундаментальних наук.

ЗК06. Здатність самостійно оволодівати знаннями.

ЗК07. Навички виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.

ЗК12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

СК02. Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФСК407. Знання основних класів органічних сполук, основних законів та понять органічної та фізичної хімії, їх застосування в технологіях отримання ефективних будівельних матеріалів.

Програмні результати навчання

ПР01. Застосовувати теорії, методи та принципи природничих наук у сфері професійної діяльності.

ПРС408. Вміти складати рівняння та проводити розрахунки хімічних реакцій отримання основних видів будівельних матеріалів, проводити експериментальні роботи у хімічній лабораторії та інтерпретувати отримані результати.

Перелік соціальних, «м'яких»

Навчальна дисципліна спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, екологічна грамотність, комплексне

навичок (soft skills)

рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Структура навчальної дисципліни

**Лекції – 18 год. Лабораторні роботи – 18 год.
Самостійна робота – 54 год.**

Модуль 1. Органічна хімія

Змістовий модуль 3. Класифікація органічних речовин. Хімічні зв'язки в органічних сполуках. Аліфатичні вуглеводні. Арени. Карбонільні сполуки. Карбонові кислоти. Вуглеводи. Нітрогеновмісні сполуки. Аміни. Амінокислоти, білки. Полімеризаційні ВМС. Поліконденсаційні ВМС

Тема 1. Вступ. Теорія будови та класифікація органічних сполук, методи їх очищення та якісний аналіз, хімічні зв'язки, номенклатура органічних сполук

Предмет органічної хімії та її значення для підготовки спеціалістів в галузі будівництва. Теорія будови органічних сполук. Основи класифікації органічних сполук за різними ознаками. Поняття : функціональна група. Вуглеводневий радикал, гомологічний ряд. Гомологічна різниця. Ізомерія. Номенклатура. Методи очищення та якісний аналіз органічних сполук. Механізм утворення та параметри хімічних зв'язків в молекулах алканів, алкенів та алкінів. Поняття ароматичності. Номенклатура вуглеводнів.

Тема 2. Алкани та циклоалкани. Алкени. Алкадієни. Алкіни

Структурна ізомерія аліфатичних вуглеводнів. Добування, фізичні та хімічні властивості алканів. Дегідрування, крекінг та ізомеризація алканів. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших алканів. Номенклатура та структурна ізомерія алкенів та алкінів. Геометрична (цис-транс) ізомерія. Добування, фізичні та хімічні властивості алкенів. Каталітичне гідрування, приєднання галогеноводнів. Правило Марковнікова. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших представників.

Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика алкінів та алкадієнів. Ацетилен. Добування, властивості. Застосування. Дивініл. Ізопрен. Природний та синтетичний каучуки.

Тема 3. Арени (ароматичні вуглеводні). Галогенопохідні вуглеводнів. Спирти. Етери та естери

Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика аренів. Добування, властивості, найважливіші реакції та застосування бензену та його гомологів. Реакція приєднання хлору до бензену. Гексахлоран. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика моногалогенопохідних вуглеводнів. Окремі представники галогенопохідних та їх значення в тваринництві: метил- та етилхлорид, метиленхлорид, хлороформ, йодоформ, тетрахлорометан, вінілхлорид, фреони. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика одно- та багатоатомних спиртів. Залежність властивостей спиртів від складу та будови вуглеводневого радикалу та числа гідроксильних груп в їх молекулах. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування одноатомних спиртів. Етиленгліколю та гліцеролу. Феноли. Взаємний вплив гідроксильної групи та бензенового ядра на їх реакційну здатність. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування фенолу. Поняття про епоксидні смоли. Диетиловий етер – добування, властивості, застосування. Естери, номенклатура, добування та застосування.

Тема 4. Карбонільні сполуки (альдегіди та кетони). Карбонові кислоти та їх функціональні похідні

Основи Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика альдегідів та кетонів. Електронна будова карбонільної групи. Реакції приєднання, окиснення та відновлення карбонільних сполук. Найважливіші альдегіди та кетони: формальдегід, ацетальдегід, ацетон, їх промислове виробництво та застосування. Фенолоформальдегідні смоли. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика аліфатичних (насичених, ненасичених) та ароматичних кислот. Електронна будова

карбоксильної групи та її вплив на фізичні та хімічні властивості карбонових кислот. Реакції естерифікації. Найважливіші карбонові кислоти та їх функціональні похідні: мурашина, оцтова, вищі жирні кислоти, їх солі та естери, олії та тверді жири, мила. Ненасичені карбонові кислоти: акрилова, метакрилова, малеїнова кислоти.

Тема 5. Вуглеводи

Класифікація вуглеводів. Номенклатура та загальна характеристика моно- та дисахаридів. Глюкоза, фруктоза, особливості будови, фізичні та хімічні властивості. Окиснення, відновлення, особливості етерифікації та естерифікації моно- та дисахаридів. Крохмаль – роль в живих організмах. Склад, будова, гідроліз, промислове виробництво та застосування. Будова, властивості. Гідроліз. Промислове виробництво та застосування целюлози, продукті в її етерифікації та естерифікації.

Тема 6. Нітрогеновмісні сполуки

Нітросполуки. Номенклатура та ізомерія. Нітроалкани, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Ароматичні нітросполуки, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Аміни. Номенклатура та ізомерія. Алкіламіни, основність, фізичні та хімічні властивості. Арилами́ни, способи добування, хімічні властивості. Окремі представники, застосування. Амінокислоти. Фізичні та хімічні властивості, застосування.

Тема 7. Амінокислоти, білки

Неорганічні α - амінокислоти як мономерні білків. Номенклатура. Будова. Фізичні властивості, способи добування. Реакції по аміногрупі, реакції по карбоксильній групі. Ідентифікація α - амінокислот. Будова пептидів і білків. Синтез пептидів. Складні білки (протеїди). Якісні реакції на білки.

Тема 8. Полімеризаційні органічні високомолекулярні сполуки. Поліконденсаційні високомолекулярні сполуки

Поняття про природні та синтетичні ВМС ; целюлоза та її похідні. Полімери вінільного типу (етилену, пропілену, вінілхлориду, стирену, метилметакрилату

та ізопрену), способи їх добування, властивості полімерів. Натуральний та синтетичний каучуки. Вулканізація каучуків. Поняття про поліконденсацію на прикладі конденсації формальдегіду з фенолом. Характеристика властивостей та напрями застосування фенолоформальдегідних та епоксидних смол.

Модуль 2. Фізична хімія

Змістовий модуль 2. Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага. Поверхневі явища. Фазові рівноваги. Дисперсні системи. Колоїдні розчини

Тема 1. Хімічна термодинаміка

Основні поняття хімічної термодинаміки. I та II закони термодинаміки. Ентропія. Зміна ентропії у фізичних та хімічних процесах. Зміна ізобарного та ізохорного потенціалів у результаті перебігу хімічних реакцій. Критерії самовільного перебігу хімічних реакцій. Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса та його застосування.

Тема 2. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага

Швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації, температури, природи реагуючих речовин. Молекулярність та порядок реакцій. Каталіз. Константа рівноваги гомогенних та гетерогенних процесів. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Вплив тиску, концентрації, температури на хімічну рівновагу. Розрахунки констант рівноваги.

Тема 3. Поверхневі явища. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини

Класифікація поверхневих явищ. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Когезія, адгезія, змочування. Самочинні процеси на поверхні поділу фаз. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини. Йонна адсорбція. Практичне застосування адсорбційних процесів.

Тема 4. Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса

Основні поняття та визначення. Умови термодинамічної рівноваги між фазами. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи.

Тема 5. Дисперсні системи. Колоїдні розчини

Класифікація дисперсних систем. Методи одержання колоїдних розчинів. Силікатні кислоти та їх солі. Будова міцели силікатної кислоти. Золі, драглі. Коагуляція, поріг коагуляції. Властивості колоїдних розчинів. Тиксотропія, застосування в будівництві.

Теми лабораторних та практичних робіт наведено в таблиці нижче.

Методи оцінювання та структура оцінки

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, якості конспектів лекцій, та результатів тестування модульних контролів на університетській платформі MOODLE.

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою. Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних занять, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;
- 20 балів – модульний контроль 2.

Дисципліна закінчується заліком.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Згідно з ОПП спеціальності дана дисципліна є базовою та має стійкі міждисциплінарні зв'язки із: ПМП-04 "Хімія", ПМП-05 "Фізика", ПМП01 "Вища математика" та ПМП-03 "Основи екології в будівництві".

Наявність загальних знань та вмінь із загальної хімії, фізики, вищої математики, екології та інших, полегшують засвоєння даної дисципліни.

Знання дисципліни обов'язкові для вивчення: ФП-03 "Будівельне матеріалознавство", ПС607 "Технологія будівельного виробництва" та ПС405 "В'язучі речовини" яким вона і передує згідно з структурно-логічною схемою ОПП.

Поєднання навчання та досліджень

Передбачено можливість участі студентів в науково-дослідній роботі кафедри за темою: «Розробка фізико-хімічних основ комплексного очищення металовмісних середовищ та переробка промислових відходів з метою підвищення екологічної безпеки» № Державної реєстрації 0119U103461, а також участь у роботі гуртка "Хімія у будівництві", наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні та колективні наукові досягнення лектора з тем:

- 1) Визначення концентрації нафтопродуктів у воді в польових умовах методом каналної тонкошарової хроматографії .
- 2) Активні методи навчання органічної та фізичної хімії в нехімічному ВНЗ.
- 3) Розробка технологій переробки рідких відходів спиртового виробництва в добавки у бетонну суміш.
- 4) Аналіз існуючих методів демеркурізації відходів ртутьвмісних виробів та стоків.

Інформаційні ресурси

Базова література:

1. Яцков М.В. «Хімія». Частина I. /Яцков М.В., Войцешевський Б.Д./ - Рівне, НУВГП, 2015. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802>
2. Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с. Джерела №1 та №2 підходять для вивчення Модуля 1 «Органічна хімія».
3. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047>.
4. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.-

Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364>
Джерела №3 та №4 підходять для вивчення Модуля 2 «Фізична хімія».

Допоміжна література:

1. Буденкова Н. М. Хімія. / Буденкова Н.М., Вербецька К.Ю./ НУВГП, Рівне. - 2006 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1825>

2. Манековська І.Є. Хімія, частина I (загальнотеоретична). /Манековська І.Є., Яцков М.В./ - Рівне, НУВГП, 2005.– 187 с.

/Манековська І.Є., Яцков М.В./- Рівне, НУВГП, 2009. – 154 с.

Джерела №1 та №2 підходять для вивчення Модуля 2 «Фізична хімія».

3. Боднарюк Ф.М. Органічна хімія. Навчальний посібник / Ф.М. Боднарюк. – Рівне: УДУВГП, 2002. – 138 с.

Джерело №3 підходить для вивчення Модуля 1 «Органічна хімія».

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з:

<http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-ne-zaleznohoothsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем:

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123>

Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП:

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження

підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання.

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo/dokumenti>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

Пропущенні лабораторні заняття здійснюються згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які будуть опубліковані на кафедрі хімії та фізики, а також на сторінці кафедри сайту НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-hf>

Пропущені лекційні матеріали опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів із сторінки дисципліни в MOODLE:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961>

Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Неформальна та інформальна освіта

Можливим є визнання (перезарахування) результатів навчання студентів набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним положенням:

<https://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Наприклад, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. Знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мають мати зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої програми та бути перевірені в підсумковому оцінюванні.

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну

З метою покращення якості навчання та викладання даної та інших дисциплін, студентам кожного семестру пропонується пройти онлайн-анкетування. Студенти потім отримують результати опитування.

На сайті НУВГП наведена необхідна інформація стосовно порядку опитування:

<https://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja>

змісту анкети:

<https://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja>

та результатів анкетування:

<https://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja>

Оновлення	Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик у секторі хімії галузі будівництва та технології будівельних матеріалів. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.
Навчання осіб з інвалідністю	Усі особливості організації так порядок супроводу навчання людей з інвалідністю наведені у розділі Якість освіти сайту НУВГП: https://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju
Інтернаціоналізація	Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: <ul style="list-style-type: none">– Google Scholar: https://scholar.google.com/– Elsevier/ Sciencedirect: https://www.elsevier.com/ https://www.sciencedirect.com/– ResearchGate: https://www.researchgate.net/

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 18 год	Лабораторних робіт 18 год	Самостійна робота 54 год
ПРО1. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи.		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Розпізнавати та відносити до певної категорії фізичні та хімічні властивості речовин. Пояснювати практичне застосування речовин. Аргументувати вагомість хімічних знань при створенні нових матеріалів. Проводити експериментальні спостереження та дослідження. Проводити відповідні розрахунки на основі результатів експериментальних досліджень. Робити висновки щодо отриманих результатів досліджень та розрахункових даних.	
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз виробничих ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція-конференція.	
Засоби навчання	Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали, лабораторне обладнання та реактиви.	
ПРО4. Володіти робочими навичками ефективно працювати самостійно або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні).		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Називати та застосовувати основні закони та поняття фізичної хімії. Визначати та окреслювати фактори впливу на швидкість перебігу хімічних реакцій. Узагальнювати фактори самовільного перебігу хімічних реакцій. Проводити експериментальні спостереження та дослідження. Проводити відповідні розрахунки на основі результатів	

	експериментальних досліджень. Робити висновки щодо отриманих результатів досліджень та розрахункових даних.
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.
ПРС408. Вміти складати рівняння та проводити розрахунки хімічних реакцій отримання основних видів будівельних матеріалів, проводити експериментальні роботи у хімічної лабораторії та інтерпретувати отримані результати.	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Давати означення та розпізнавати хімічні та фізичні властивості вуглеводнів, спиртів, карбонільних сполук, карбонових кислот, етерів та естерів, жирів, нітросполук, амінів, амінокислот, білків, цукрів, біополімерів. Окреслювати генетичний зв'язок між класами органічних сполук. Розкривати основи органічного синтезу та відтворювати рівняння найважливіших органічних реакцій. Співставляти та взаємно ідентифікувати найпростіші органічні сполуки з їх хімічними формулами. Проводити експериментальні спостереження та дослідження. Проводити відповідні розрахунки на основі результатів експериментальних досліджень. Робити висновки щодо отриманих результатів досліджень та розрахункових даних.
Методи та технології навчання	Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали, реактиви та лабораторне обладнання.
За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів	
За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів	
За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів	
За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів	
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	
	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	
	40
Усього за дисципліну	
	100

ЛЕКЦІЇ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Модуль 1. Органічна хімія			
Тема 1. Вступ. Теорія будови та класифікація органічних сполук, методи їх очищення та якісний аналіз, хімічні зв'язки, номенклатура органічних сполук			
Результати навчання ПР01	Кількість годин: лекції –2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Предмет органічної хімії та її значення для підготовки спеціалістів в галузі агрономії. Теорія будови органічних сполук. Основи класифікації органічних сполук за різними ознаками. Поняття : функціональна група. Вуглеводневий радикал, гомологічний ряд.		

	Гомологічна різниця. Ізомерія. Номенклатура. Методи очищення та якісний аналіз органічних сполук. Механізм утворення та параметри хімічних зв'язків в молекулах алканів, алкенів та алкінів. Поняття ароматичності. Номенклатура вуглеводнів.		
Тема 2. Алкани та циклоалкани. Алкени. Алкадієни. Алкіни			
Результати навчання ПР408	Кількість годин: лекції –2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Структурна ізомерія алифатичних вуглеводнів. Добування, фізичні та хімічні властивості алканів. Дегідрування, крекінг та ізомеризація алканів. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших алканів. Номенклатура та структурна ізомерія алкенів та алкінів. Геометрична (цис-транс) ізомерія. Добування, фізичні та хімічні властивості алкенів. Каталітичне гідрування, приєднання галогеноводнів. Правило Марковнікова. Природні джерела, способи виробництва та напрями застосування найважливіших представників. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика алкінів та алкадієнів. Ацетилен. Добування, властивості. Застосування. Дивініл. Ізопрен. Природний та синтетичний каучуки.		
Тема 3. Арени (ароматичні вуглеводні). Галогенопохідні вуглеводнів. Спирти. Етери та естери			
Результати навчання ПРС408	Кількість годин: лекції-2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика аренів. Добування, властивості, найважливіші реакції та застосування бензену та його гомологів. Реакція приєднання хлору до бензену. Гексахлоран. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика моногалогенопохідних вуглеводнів. Окремі представники галогенопохідних та їх значення в тваринництві: метил- та етилхлорид, метиленхлорид, хлороформ, йодоформ, тетрахлорметан, вінілхлорид, фреони. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика одно- та багатоатомних спиртів. Залежність властивостей спиртів від складу та будови вуглеводневого радикалу та числа гідроксильних груп в їх молекулах. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування одноатомних спиртів. Етиленгліколю та гліцеролу. Феноли. Взаємний вплив гідроксильної групи та бензенового ядра на їх реакційну здатність. Найважливіші реакції, промислове виробництво та застосування фенолу. Поняття про епоксидні смоли. Диетилловий етер –добування, властивості, застосування. Естери, номенклатура, добування та застосування.		
Тема 4. Карбонільні сполуки (альдегіди та кетони). Карбонові кислоти та їх функціональні похідні			
Результати навчання ПРС408	Кількість годин: лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика альдегідів та кетонів. Електронна будова карбонільної групи. Реакція приєднання, окиснення та відновлення карбонільних сполук. Найважливіші альдегіди та кетони: формальдегід, ацетальдегід, ацетон, їх промислове виробництво та застосування. Фенолоформальдегідні смоли. Номенклатура, ізомерія та загальна характеристика алифатичних та ароматичних кислот. Електронна будова карбоксильної групи та її вплив на фізичні та хімічні властивості карбонових кислот. Реакції естерифікації. Найважливіші карбонові кислоти та їх функціональні похідні: мурашина, оцтова, вищі жирні кислоти, їх солі та естери, олії та тверді жири, мила. Ненасичені карбонові кислоти: акрилова, метакрилова, малеїнова кислоти.		

Тема 5. Вуглеводи			
Результати навчання ПРС408	Кількість годин:	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Класифікація вуглеводів. Номенклатура та загальна характеристика моно- та дисахаридів. Глюкоза, фруктоза, особливості будови, фізичні та хімічні властивості. Окиснення, відновлення, особливості етерифікації та естерифікації моно- та дисахаридів. Крохмаль – роль в живих організмах. Склад, будова, гідроліз, промислове виробництво та застосування. Целюлоза – роль в живих організмах, склад, будова, властивості. Гідроліз. Промислове виробництво та застосування целюлози, продуктів її етерифікації та естерифікації.		
Тема 6. Нітрогеновмісні сполуки			
Результати навчання ПРС408	Кількість годин: лекції 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Нітросполуки. Номенклатура та ізомерія. Нітроалкани, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Ароматичні нітросполуки, способи добування, фізичні та хімічні властивості. Аміни. Номенклатура та ізомерія. Алкіламіни, основність, фізичні та хімічні властивості. Арилами́ни, способи добування, хімічні властивості. Окремі представники, застосування. Амінокислоти. Фізичні та хімічні властивості, застосування.		
Тема 7. Амінокислоти, білки			
Результати навчання ПРС408	Кількість годин	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Неорганічні α - амінокислоти як мономерні білків. Номенклатура. Будова. Фізичні властивості, способи добування. Реакції по аміногрупі, реакції по карбоксильній групі. Ідентифікація α - амінокислот. Будова пептидів і білків. Синтез пептидів. Складні білки (протеїди). Якісні реакції на білки.		
Тема 8. Полімеризаційні органічні високомолекулярні сполуки. Поліконденсаційні високомолекулярні сполуки			
Результати навчання ПРС408	Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 2	Література: Буденкова Н.М. Органічна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. –152 с.	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Поняття про природні та синтетичні ВМС ; целюлоза та її похідні. Полімери вінільного типу (етилену, пропілену, вінілхлориду, стирену, метилметакрилату та ізопрену), способи їх добування, властивості полімерів. Натуральний та синтетичний каучуки. Вулканізація каучуків. Поняття про поліконденсацію на прикладі конденсації формальдегіду з фенолом. Характеристика властивостей та напрями застосування фенолоформальдегідних та епоксидних смол.		
Модуль 2. Фізична хімія			
Тема 1. Хімічна термодинаміка			
Результати навчання ПРС408	Кількість годин: лекції –2	Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне :	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961

		<p>НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047.</p> <p>5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</p>	
Опис теми	<p>Основні поняття хімічної термодинаміки. I та II закони термодинаміки. Ентропія. Зміна ентропії у фізичних та хімічних процесах. Зміна ізобарного та ізохорного потенціалів у результаті перебігу хімічних реакцій. Критерії самовільного перебігу хімічних реакцій. Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса та його застосування.</p>		
Тема 2. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага			
Результати навчання ПРС408 ПР01	<p>Кількість годин: Лекції –2 лаб. - 4</p>	<p>Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047.</p> <p>5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</p>	<p>Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961</p>
Опис теми	<p>Швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації, температури, природи реагуючих речовин. Молекулярність та порядок реакцій. Каталіз. Константа рівноваги гомогенних та гетерогенних процесів. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Вплив тиску, концентрації, температури на хімічну рівновагу. Розрахунки констант рівноваги.</p>		
Тема 3. Поверхневі явища. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини			
Результати навчання ПР01 ПР04	<p>Кількість годин: лекції - 2 лаб. - 2</p>	<p>Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047.</p> <p>5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364</p>	<p>Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961</p>
Опис теми	<p>Класифікація поверхневих явищ. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Когезія, адгезія, змочування. Самочинні процеси на поверхні поділу фаз. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини. Йонна адсорбція. Практичне застосування адсорбційних процесів.</p>		
Тема 4. Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса			
Результати навчання ПР01	<p>Кількість годин:</p>	<p>Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М.</p>	<p>Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961</p>

ПРС408	лекції - 2	Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047 . 5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М.Буденкова, М.В.Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364	
Опис теми	Основні поняття та визначення. Умови термодинамічної рівноваги між фазами. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи.		
Тема 5. Дисперсні системи. Колоїдні розчини			
Результати навчання ПР01 ПРС408	Кількість годин: лаб. - 4	Література: 4. Яцков М. В. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. / М. В. Яцков, Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047 . 5. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М. Буденкова, М.В. Яцков.- Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14364	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1961
Опис теми	Класифікація дисперсних систем. Методи одержання колоїдних розчинів. Силікатні кислоти та їх солі. Будова міцели силікатної кислоти. Золі, драглі. Коагуляція, поріг коагуляції. Властивості колоїдних розчинів. Тиксотропія, застосування в будівництві.		

Лектор
доцент

Буденкова Н.М., к.х.н.,