

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
здорового способу життя, технологій і
безпеки життєдіяльності
Протокол № 2 від 01.09.2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної
роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	всі
Спеціальність	всі
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	всі

Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська

Розробник:
д.т.н., професор

Федір НОВІКОВ

Завідувач кафедри
здорового способу
життя, технологій та
безпеки
життєдіяльності

Андрій ІВАШУРА

**Харків
2023**

ВСТУП

Розвиток суспільства неможливи без створення та застосування нових прогресивних технологій і технологічних систем, направлених на підвищення якості й продуктивності виготовлення продукції та надання послуг, охорону здоров'я людей та навколишнього середовища, підвищення добробуту людей та ін. Тому для прийняття найефективніших рішень фахівці повинні знати сучасні технологічні системи, їх сутність, функції, властивості та еволюційні форми; вміти планувати та організувати виробництво конкурентоспроможної продукції на основі поєднання економічних та технічних знань, визначати перспективні напрями технічного переозброєння виробництва, оцінювати можливості сучасних технологічних систем та економічно оцінювати їх ефективність, орієнтуватися у виборі інноваційних технологічних та управлінських рішень.

Мета навчальної дисципліни – формування системи компетентностей щодо знання особливостей створення і ефективного функціонування сучасних технологічних систем виготовлення конкурентоспроможної продукції, обґрунтування інноваційних технологічних і управлінських рішень.

Завданнями навчальної дисципліни є:

– засвоєння теоретичних та практичних знань щодо складових елементів сучасних технологічних систем, їх типів та визначення технологічних засад їх використання і критеріїв ефективного застосування для виготовлення конкурентоспроможної продукції та надання послуг;

– приймання інноваційних технологічних і управлінських рішень на основі критеріїв якості виготовленої продукції, продуктивності праці та витрат.

Об'єктом вивчення дисципліни є інноваційний напрям розвитку сучасних технологічних систем на основі застосування високих технологій.

Предметом навчальної дисципліни є принципи, форми і методи створення сучасних технологічних систем та обґрунтування інноваційних технологічних і управлінських рішень.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати	Здатність зберігати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства,

	техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
--	--

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи сучасних технологічних систем.

Тема 1. Основні поняття та визначення в технологіях та технологічних системах

1.1. Загальні відомості про технології та технологічні системи.

Об'єкти технологій (операнди): матеріали, речовини, енергія, природні (включаючи біологічні) об'єкти, інформація, простір, час, частини Всесвіту. Технології базові (або базисні) та часткові (або прикладні). Основні відмінності понять “технологія” і “технологічна система”. Класифікацію технологій за різних їх ознак. Тенденції розвитку технологій та їх особливості на різних етапах розвитку суспільства.

1.2. Напрями розвитку технологій на сучасному етапі.

Малоопераційність, маловідхідність (безвідхідність), зрощування технологій з мікроелектронікою, наукомісткість, формування технологічних систем. Характеристика загальних напрямів розвитку технологій.

1.3. Виробничий та технологічний процеси.

Основні види економічної діяльності та їх структура на ринку промислових товарів. Виробничий склад підприємства. Класифікація технологічних процесів. Структура технологічного процесу. Типи виробництва та їх технологічна характеристика. Операційна діяльність виробничого підприємства.

Тема 2. Історичні етапи та основні напрями розвитку технологічних систем

2.1. Промислові революції та їх значення у розвитку технологічних систем.

Основні характеристики та результати чотирьох промислових революцій. Перша промислова революція, що забезпечила перехід від аграрної економіки до промислового виробництва та розвиток транспорту. Друга промислова революція, що забезпечила розвиток потокового виробництва, електрифікації, залізниці, розподілу праці. Третя промислова революція (цифрова революція), що забезпечила розвиток автоматизації та робототехніки, упровадження ІТ-систем та електроніки. Четверта промислова революція, що забезпечила розвиток кіберфізичних виробничих систем. Наслідки та ризики промислових революцій.

2.2. Технології Індустрії 4.0.

Сутність Технології Індустрії 4.0. (четвертої промислової революції) та розвиток абсолютно нового типу промислового виробництва на основі "великих даних"; повній автоматизації виробництва; інтернеті речей; використанні цифрових технологій; формуванні мережевої взаємодії постачальників і партнерів; реалізації інноваційних бізнес-моделей; стиранні межі між фізичними, цифровими і біологічними сферами.

2.3. Технологічні уклади.

Сутність поняття "технологічний уклад". Зв'язок між технологічними укладами та промисловими революціями. Сутність ядра шести технологічних укладів: 1) текстильна промисловість, текстильне машинобудування, виплавлення чавуну, водяний двигун; 2) паровий двигун (пароплави, паровози), залізничне будівництво, машинобудування, верстатно-інструментальна промисловість, вугільна та металургійна промисловості; 3) виробництво сталі, електроенергії, неорганічної хімії, електротехнічне та важке машинобудування; 4) двигун внутрішнього згоряння, електроніка, хімізація, електронні обчислювальні машини, банки даних, нафтовугільна та атомна енергетика; 5) мікроелектроніка, біотехнологія мікроорганізмів, персональні комп'ютери, Інтернет, робототехніка, нафтогазова та атомна енергетика; 6) нанотехнології, ракетокосмічна техніка, тонка хімія, генна інженерія, біотехнології рослин і тварин, глобальні інформаційні мережі, нові джерела енергії (на основі водневих і термоядерних технологій). Значення поняття "технологічний уклад" як історичного підходу до розгляду технологічних процесів від моменту їхнього виникнення до моменту повного припинення використання.

Тема 3. Інновації та інноваційний розвиток технологій

3.1. Основні поняття щодо інновацій та інноваційного процесу.

Відмінності понять "інновація", "новітність" та "нововведення". Сутність інноваційного процесу. Структурна модель інноваційного процесу сучасних промислових технологій.

3.2. Класифікація інновацій за ознаками.

1) За ступенем новизни: радикальні (базисні) інновації, що реалізують відкриття; поліпшують інновації; модифікаційні інновації; 2) за об'єктом застосування: продуктові інновації; технологічні інновації; процесні інновації; комплексні інновації; 3) за масштабами застосування: галузеві; міжгалузеві; регіональні; в межах підприємства (фірми); 4) за причинами виникнення: реактивні (адаптивні) інновації; стратегічні інновації; 5) за ефективністю: економічна; соціальна; екологічна; інтегральна. Сутність та відмінності понять "продуктові" та "процесні" інновації.

3.3. Поєднання виробництва, науки та інновацій.

Підвищення ефективності виробництва на основі інноваційних процесів. Умови забезпечення інноваційного розвитку виробництва на основі отримання нових наукових знань. Випередження наукою техніки і технології та створення інноваційних процесів виробництва. Науково-технічна революція як корінний

переворот у продуктивних силах сучасного суспільства та розвитку науки, техніки, виробництва та інновацій.

Тема 4. Властивості технологічних систем

4.1. Зміст поняття "технологічна система".

Мета створення технологічної системи та методи її досягнення. Відмінності технологічної системи та технологічного процесу. Поняття "система" та "елементи системи", "вхід" та "вихід" технологічної системи.

4.2. Послідовність перетворень як форма технологічного процесу. Модель технологічного процесу.

Перетворення як перехід об'єкта з одного стану в інший за допомогою дій. Поняття "операнд" та "оператор". Сутність перетворень, що відбуваються в технологічній системі. Модель технологічного процесу. Загальні принципи розроблення технологічного процесу.

4.3. Класифікаційні ознаки технологічних систем.

Ієрархічні рівні (технологічні системи операцій, процесів, виробничих підрозділів (дільниць, цехів) і підприємств); структура (послідовні, паралельні та комбіновані технологічні системи); рівні автоматизації (механізовані, автоматизовані та автоматичні технологічні системи); рівні спеціалізації (спеціальні, спеціалізовані та універсальні технологічні системи); за станом (працездатний та непрацездатний стан технологічної системи).

4.4. Системні показники та аспекти технологічної системи.

Системні показники: зв'язок із навколишнім середовищем, функція, структура та сукупність властивостей технологічної системи. Аспекти технологічної системи: кібернетичний, фізичний, економічний та їх моделі: кібернетична (інформаційна), фізична, економічна.

4.5. Основні (функціональні) властивості технологічної системи.

Точність, стійкість, стабільність, продуктивність, ефективність та надійність, які забезпечують якість продукції, що виготовляють, і функціонування технологічної системи загалом.

Тема 5. Явища, на яких базується функціонування технологічних систем

5.1. Технологічні процеси на основі фізичних явищ.

Сутність технологічних процесів на основі фізичних явищ: процеси перероблення сировини і матеріалів зі зміною розмірів, форми, фізичних і механічних властивостей.

5.2. Технологічні процеси на основі хімічних явищ.

Сутність технологічних процесів на основі хімічних явищ: процеси перероблення сировини і матеріалів зі зміною фізичних властивостей та агрегатного стану, хімічного складу і внутрішньої побудови речовини. Основні напрями розвитку хімічних технологічних процесів:

5.3. Технологічні процеси на основі біологічних явищ.

Сутність технологічних процесів на основі біологічних явищ та їх практичне застосування: виноробство, хлібопечення, пивоваріння, виробництво молочних

продуктів та використання методів генної інженерії і клонування клітин та організмів тваринного і рослинного походження.

Тема 6. Закономірності розвитку технологічних систем

6.1. Життєвий цикл технологічної системи. Етапи життєвого циклу.

Циклічний характер життя технологічної системи: зародження, зростання, зрілість, насичення й ліквідація (утилізація). Зміна технологічних систем (підсистем) та безперервність прогресу технології. Промислова революція як потрясіння технологічної системи найвищого рівня. Схема життєвого циклу технологічної системи.

6.2. Зародження нової технологічної системи.

Зародження ідеї, використання інновацій, техніко-економічні розрахунки, передпроектна стадія, проектування і конструювання технологічних систем виробничої чи невиробничої сфери, цехів, дільниць. Технічна підготовка виробництва. Створення і розвиток внутрішнього середовища підприємства. Зародження виробничої (технологічної) системи.

6.3. Взаємозв'язок життєвого циклу технологічної системи та науково-технічного прогресу. Безперервність технічного прогресу в умовах обмеження життєвого циклу одиничних технологій: поява інформатики, заснованої на електроніці, мікропроцесорів, персональних комп'ютерів, лазерних дисків, мобільного телефону, автоматизованого проектування, інтернету, гнучких автоматизованих виробничих комплексів, композиційних матеріалів, розвиток сучасної біотехнології, ядерної енергетики. Створення альтернативних, відновлюваних джерел енергії, таких як вітер, енергію припливів і відливів, газ і спирт, що виготовлені з біомаси, сонячну енергію.

Тема 7. Високі технології та їх розвиток: мікротехнології, нанотехнології, штучний інтелект, робототехніка

7.1. Основні ознаки високих технологій.

Наукомісткість, системність, оптимізаційне моделювання, високоефективний робочий процес, комп'ютерне робоче середовище, яке автоматизує всі етапи і реалізації, стійкість, надійність, гарантована якість, раціональність природокористування, екологічність. Сутність високих технологій та основні галузі промисловості їх застосування: мікроелектроніка, обчислювальна техніка, виробництво комп'ютерів, робототехніка, атомна енергетика, літакобудування, космічна техніка, мікробіологічна промисловість.

7.2. Сутність та значення мікротехнологій і нанотехнологій.

Мікротехнологія як спосіб реалізації процесів виготовлення структур, характерні розміри яких вимірюються мікронами. Використання мікроелектроніки для виробництва інтегральних схем, мікроелектромеханічних систем (МЕМС), аналітичних мікросистем, твердих дисків, рідкокристалічних дисплеїв, сонячних панелей, паливних елементів, РК-дисплеїв, головок струменевих принтерів, інтегральних схем "мікрочіпи", мікродатчиків. Процеси мікротехнології: фотолітографія, підкладки, осадження, травлення, мікрооброблення локальною дією мікроінструмента, легування з

використанням дифузії або іонної імплантації, планаризація (згладжування нерівностей методами механічного і хімічного полірування, наприклад, хіміко-механічна планаризація), очищення підкладок, мікроскладання виробів (монтаж кристалів на комутаційну плату чи у корпус, розпаювання виводів методами лазерного або ультразвукового зварювання). Нанотехнології як сукупність процесів, що дозволяють створювати матеріали, пристрої та технічні системи, функціонування яких визначається наноструктурою (впорядкованими фрагментами розміром від 1 до 100 нм). Синтез наночасток із різноманітних матеріалів. Приклади використання наночасток і нанотехнологій: смартфони, планшети та різні кишенькові комп'ютери, цифрові відеодиски, вуглецеві нанотрубки, молекулярні ротори, батареї високої ємності, нанороботи-лікарі тощо. Основні відмінності нанотехнології від звичайних технологій.

7.3. Сутність та значення штучного інтелекту.

Штучний інтелект як здатність механічної системи отримувати, обробляти та застосовувати отримані знання, приймати на їхній основі рішення подібно людському мозку. Напрями розвитку технологій штучного інтелекту: семіотичний (створення систем, які наслідують такі процеси як мова, мислення, вираження емоцій), біологічний (створення нейронних мереж, які побудовані за біологічним принципом). Якості, які визначають сутність і характеристики штучного інтелекту: намір, інтелект і адаптивність. Переваги та загрози штучного інтелекту. Приклади застосування штучного інтелекту.

7.4. Сутність та значення робототехніки.

Робот як автоматичний пристрій, що імітує рухи і дії людини, які здатні виконувати операції за закладеною в них програмою та реагувати на оточення. Необхідність розроблення програмування для контрольованої співпраці електроніки і механіки роботів на основі кібернетики, телемеханіки, мехатроніки, інформатики, радіотехніки і електротехніки. Застосування робототехніки у будівництві, промисловості, побуті, медицині, авіації та в екстремальних умовах (військових, космічних, підводних). Ефективність застосування роботів у медицині.

Тема 8. Цифрові технології та їх розвиток: інформаційні технології, віртуальна реальність, 3D-технології

8.1. Сутність цифрових технологій та їх практичне значення.

Перехід на цифрову техніку та технології (комп'ютери, мобільний зв'язок, інтернет тощо) як результат бурхливого розвитку науково-технічного прогресу. Сучасні цифрові пристрої: смартфон, монітор, клавіатура, цифрова фото-, відео- камера, ноутбук, веб-камера, 3D-телевізор, цифрова фотокамера, цифровий плеєр. Основні напрями цифровізації: розробка нової цифрової бізнес-моделі; створення цифрових товарів та послуг; управління життєвим циклом продукту; автоматизований збір, зберігання та обробка інформації; використання цифрового проектування; управління виробничими процесами та мережами поставок; виконання адміністративних функцій; автоматизація

ручної праці за допомогою використання роботів та електронного документообігу. Основні переваги застосування цифрових технологій .

8.2. Сутність інформаційних технологій та віртуальної реальності.

Інформаційні технології як технології переробки інформації на базі комп'ютерних обчислювальних систем. Технології бездротової передачі даних як основа інформаційних технологій та віртуальної реальності. Складові сучасних інформаційних технологій: апаратне забезпечення (засоби обчислювальної техніки та оргтехніки); програмне забезпечення (прикладне та системне програмне забезпечення, методичне та інформаційне забезпечення); організаційне забезпечення (включення людини в системи інформаційних технологій, взаємодія людини з цими системами, системне використання технічних і програмних засобів). Поняття глобальної та локальної мереж. Віртуальна реальність як ілюзія дійсності, яка створена за допомогою комп'ютерних систем, що забезпечують зорові, звукові та інші відчуття. Сфери використання віртуальної реальності: навчання, дизайн, наука, розваги, військова справа. Застосування спеціальних шоломів/окуляр. Поняття "соціальні технології".

8.3. Сутність 3D-технології.

Аддитивні технології (3D-друк) як одна із форм технологій адитивного виробництва, де тривимірний об'єкт створюється шляхом накладання послідовних шарів матеріалу (друку, вирощування) за даними цифрової моделі: 1) методом фіксації шару: фотополімеризація, сплавлення, склеювання; 2) типом конструктивних матеріалів: рідкі, сипучі, ниткоподібні чи пруткові, листові або плівкові; 3) ключовою технологією: лазерні, нелазерні. АМ-технології у "вирощуванні" виробів із металу: інтегрований робочий процес прискореного формоутворення виробу або його прототипу. 3D-принтери для здійснення друку. Лазерна та струменева 3D-технології друку.

Тема 9. Біотехнології, екологія та ергономіка

9.1. Сучасні біотехнології.

Історія біотехнології. Сутність традиційної біотехнології, пов'язаної із використанням живих мікроорганізмів із метою отримання необхідних продуктів. Сутність сучасної біотехнології, пов'язаної із відтворенням у штучних умовах процесів, що відбуваються в живій клітині. Види біотехнологій: біоінженерія, біомедицина, біоінформатика, біофармакологія, біоніка, біомедитація, штучний відбір, клонування, освітня технологія, гібридизація, генна інженерія. Застосування біотехнологій у житті суспільства. Основні напрями досліджень біотехнології.

9.3. Екологічно безпечні технології виробництва.

Екологічні проблеми взаємодії людини та природи, людства та біосфери. Забруднення навколишнього середовища проживання людини промисловими та побутовими відходами. Ефективність застосування безвідхідних технологій, технологій утилізації, високотемпературного спалювання та, головне, створення екологічно безпечних технологій виробництва і заміна ними

екологічно небезпечних технологій виробництва. Наприклад, вилучення із технологічних процесів застосування хімічно шкідливих для здоров'я робітника технологічних середовищ.

9.4. Сутність та практичне значення ергономіки.

Значення ергономіки у комплексному вивченні (з точки зору психології, фізіології, гігієни праці та інших наук) людини в конкретних умовах її діяльності, пов'язаної з використанням технічних засобів. Оцінювання технічних засобів та технологій за ергономічними характеристиками людини: антропометричними характеристиками людини; характеристиками рухової активності людини; можливостями й особливостями функціонування органів почуттів людини; особливостями сприйняття, пам'яті, мислення людини; впливом середовища на ефективність діяльності людини; необхідністю врахування в технології рівня професійної підготовки людини, що взаємодіє з цією технологією. Ергономічні методи підвищення безпеки життєдіяльності людини у виробничих умовах.

Змістовий модуль 2. Сучасні технологічні системи в навколишньому світі.

Тема 10. Основи створення ресурсозберігаючих та безвідхідних технологій

10.1. Значення матеріальних ресурсів у життєдіяльності людства.

Складові процесу виробництва. Стан і розмір використання наявних ресурсів (потенціалу), що визначають економічні, соціальні, політичні проблеми, задачі людства, умови й перспективи його розвитку: 1) пошук технологій, що зменшують або виключають потребу дефіцитних ресурсів; 2) створення природо відновлювальних технологій. Методи оцінювання використання ресурсів.

10.2. Основні шляхи ресурсозбереження в промисловості.

Основні напрями скорочення витрат ресурсів: зменшення споживання; зниження розмірів відходів; збільшення повернення вторинних ресурсів; зменшення маси виробів. Шляхи ресурсозбереження: забезпечення економії ресурсів на етапі вибору проектних рішень; використання комплексних і безвідхідних технологій; уведення в обіг вторинних ресурсів як основного, так і допоміжного виробництва; утилізацію відходів, а також рекуперацію енергії, замкнуту систему водозабезпечення; підвищення ефективності використання традиційних матеріалів; створення нових матеріалів – заміників; використання системи нормування витрат ресурсів.

10.3. Місце і роль технологій в ресурсозбереженні.

Основні підходи в створенні мало- та безвідхідних технологій. Концепція розвитку технологій: створення малоопераційних технологічно замкнених процесів для забезпечення комплексного використання сировини, матеріалів, охорони навколишнього середовища за умови інтенсифікації виробництва на основі світового науково-технічного прогресу.

Тема 11. Пріоритетні напрями технологічного розвитку.

11.1. Види напрямів технологічного розвитку.

Сутність та перспективність розвитку випереджальних технологій, гіперзвукових технологій, квантових технологій, космічних технологій; перехід від дискретних (циклічних) технологій до безперервних (потоківих) виробничих процесів, які є найбільш ефективними та економічними; упровадження замкнених (безвідхідних) технологічних циклів у складі виробництва, які є найбільш екологічно нейтральними; підвищення наукомісткості "високих" і "новітніх" технологій, які є найбільш пріоритетними в бізнесі.

11.2. Електрофізичні та електрохімічні технології.

Ефективність застосування технологій, створених за фізичними ознаками: лазерні, електроерозійні, електрохімічні, електронно-променеві, ультразвукові. Лазерне різання коштовних матеріалів та лазерне зміцнення поверхневих шарів матеріалів, лазерне зварювання. Застосування лазерів в металообробці, термообробці та під час нанесення тонких плівок на поверхню матеріалів для активації хімічних реакцій, голографічного запису інформації, у волоконно-оптичних лініях зв'язку, для вимірювання відстаней, у мікрохірургії ока, космонавтиці, наукових дослідженнях. Сутність ультразвукової обробки та її застосування у процесах напаявання та зварювання деталей, очищення поверхонь від забруднень, у процесі обробки діелектричних матеріалів. Електроерозійна хімічна розмірна обробка, що заснована на розмірній електрохімічній обробці зі сполученим електроерозійним руйнуванням металу.

11.3. Комбіновані технології обробки матеріалів.

Сутність та ефективність застосування плазмово-механічної та анодно-механічної обробки металів, електроабразивної обробки та методу алмазно-іскрового шліфування. Сутність синтезу надтвердих матеріалів – синтетичного алмазу і нітриду бору – та їх застосування під час металообробки.

Тема 12. Технологічне обґрунтування стартапів

12.1. Основні поняття і сутність стартапу та його технологічного обґрунтування.

Стартап як форма створення малого бізнесу із мінімальним ресурсом (фінансовим, матеріальним, інтелектуальним та людським). Передумови створення стартапів. Значення технологічного забезпечення стартапів.

12.2. Розвиток інноваційного бізнесу на основі стартапів.

Напрями створення стартапів. Особливості інноваційного бізнесу на основі стартапів. Формування ідеї створення нового виду продукції або надання послуг та аналіз можливостей їх успішної реалізації на ринку та отримання добавленої вартості. Створення бізнес-проекту стартапу із його технологічним обґрунтуванням.

12.3. Розроблення технологічних процесів стартапів.

Сучасні технологічні процеси стартапів у сферах виробництва, будівельних матеріалів та будівництва, торгівлі та торговельного обладнання, фінансів та ІТ-технологій, надання послуг та діючого бізнесу.

Тема 13. Сучасні галузеві технологічні системи в машинобудуванні, будівництві, хімічній промисловості, банківській сфері

13.1. Сучасні технологічні системи в машинобудуванні.

Об'єкт машинобудівного виробництва та його елементи: поняття “виріб”, “машина”, класифікація машин. Загальні відомості про системи технологій заготівельного виробництва. Технології формоутворювальних операцій та напрями їх розвитку. Системи технологій процесів оброблення металів різанням. Системи технологій процесів оброблення металів різанням. Імпульсні технології. Сучасні технологічні процеси складання машин. Модернізація виробничого підприємства сучасними технологіями та обладнанням.

13.2. Сучасні технологічні системи в будівництві.

Будівельні матеріали, їх властивості та класифікація (природні, керамічні, безопалені, металеві, полімерні, лісоматеріали, зі скляних та інших розплавів, на основі бітумів і дьогтів). Природні кам'яні матеріали, керамічні будівельні матеріали та вироби з них. Мінеральні зв'язувальні речовини, бетон, залізобетон. Технології виробництва будівельних матеріалів. Перспективні розроблення в галузі будівельних матеріалів. Основи організації сучасного будівництва. Перспективні будівельні технології.

13.3. Сучасні технологічні системи в хімічній промисловості.

Загальна характеристика технологічних процесів у хімічній промисловості. Сучасні технологічні системи виробництва неорганічних речовин: перероблення мінеральної сировини (крім металевих руд), створення кислот, лугів, соди, силікатних матеріалів, мінеральних добрив, солей тощо. Сучасні технологічні системи виробництва органічних речовин: перероблення нафти, вугілля, природного газу та інших горючих копалин, створення синтетичних полімерів, барвників, синтетичного каучуку, пластмаси, спирту, органічних кислот, лікарських засобів та інших речовин.

13.4. Сучасні технологічні системи в банківській сфері.

Призначення банку. Види сучасного автоматизованого банківського обладнання. Сучасні електронні платіжні системи: лічильники й сортувальники банкнот і монет, детектори валют, темпокаси, стрічкові, безвакуумні та вакуумні пакувальники банкнот, банкомати, платіжні термінали, електронний касир, сейфи. Організаційно-технічне оснащення банку.

Тема 14. Сучасні технологічні системи в охороні здоров'я та перспективи розвитку біомедичної інженерії

14.1. Комп'ютерна та магнітно-резонансна томографії.

Сутність фізичних явищ, на яких базуються комп'ютерна та магнітно-резонансна томографії. Основні відмінності та призначення комп'ютерної та магнітно-резонансної томографій.

14.2. Ультразвукова діагностика.

Сутність фізичних явищ, на яких базується ультразвукова діагностика. Принцип роботи ультразвукового апарату. Призначення сонограми. Види датчиків за типом сканування. Різновиди ультразвукової діагностики. Основні переваги ультразвукової діагностики.

14.3. Лазерні системи в медицині.

Призначення та ефективність застосування лазерів у медицині. Сутність фізичних явищ, які покладено в основу функціонування лазера. Взаємодія лазерного випромінювання з біологічною системою – живою тканиною.

Тема 15. Техніко-економічне обґрунтування ефективності функціонування технологічних систем

15.1. Основи технічного нормування.

Поняття про технічну норму часу. Штучний та штучно-калькуляційний час, їх структура. Визначення основного часу.

15.2. Оцінка досконалості технологічних систем і процесів.

Чинники, що визначають ефективність варіантів нової техніки та технології. Розрахунок технологічної собівартості та резерви зниження собівартості продукції. Загальне оцінювання ефективності технологічних систем та процесів.

15.3. Форми передачі прав власності на технологію та їх використання в технологічній діяльності підприємств.

Законодавчі документи охорони інтелектуальної власності. Некомерційні та комерційні форми передавання технологій. Сутність угод "під ключ", "під готову продукцію" та поняття "ноу-хау". Ліцензійні угоди та ліцензійна торгівля. Безліцензійні форми передавання технології. Коопераційні угоди. Патент.

Перелік лабораторних завдань за навчальною дисципліною наведено в табл. 2

Таблиця 2

Перелік лабораторних завдань

Назва теми та завдання	Зміст
Тема 1. Завдання 1.	Основні поняття та визначення
Тема 2. Завдання 2.	Сучасні технології створення машин
Тема 3. Завдання 3.	Обґрунтування інноваційних технологічних і управлінських рішень
Тема 4. Завдання 4.	Статистичний аналіз точності операцій механічної обробки
Тема 5. Завдання 5.	Технологічні процеси виробництва металів
Тема 6. Завдання 6.	Технологічні процеси на основі фізичних явищ
Тема 7. Завдання 7.	Підходи до створення нанотехнологій
Тема 8. Завдання 8.	Інтегрований робочий процес прискореного формоутворення виробу або його прототипу

Тема 9. Завдання 9.	Ергономічні та екологічні аспекти в технологічних системах
Тема 10. Завдання 10.	Сучасні екологічно безпечні технології видавничо-поліграфічної галузі
Тема 11. Завдання 11.	Робототехнічні вироби та їх застосування
Тема 12. Завдання 12.	Розроблення технологічних процесів стартапів
Тема 13. Завдання 13.	Сучасні технології обробки матеріалів різанням
Тема 14. Завдання 14.	Інженерія сучасного медичного обладнання
Тема 15. Завдання 15.	Економічне оцінювання ефективності технологічного процесу

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3

Таблиця 3

Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1-15	Вивчення лекційного матеріалу
Тема 1-15	Підготовка до лабораторних занять
Тема 1-15	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань
Тема 14	Написання есе
Тема 1-15	Підготовка до контрольних робіт

Кількість годин лекційних, лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

Словесні (лекція (Тема 1, 2, 4 – 6, 9 – 12, 14), проблемна лекція (Тема 3, 7, 8, 13, 15)).

Наочні (демонстрація (Тема 1-15)).

Практичні (лабораторна робота (Тема 1 – 15), есе (Тема 14)).

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів: максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль.

Семестровий контроль проводиться у формі диференційованого заліку.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається сумуванням всіх балів, отриманих під час поточного контролю.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: Індивідуальні навчально-дослідні завдання (75 балів), письмові контрольні роботи (20 балів), есе (5 балів).

Семестровий контроль: залік.

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Новіков, Ф. В. Сучасні технологічні системи [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Ф. В. Новіков, С. О. Дитиненко, Д. Ф. Новіков ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (71,2 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. - 446 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр.: с. 437-442. - Режим доступу:

<http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/25296/3/2020-%d0%9d%d0%be%d0%b2%d1%96%d0%ba%d0%be%d0%b2%20%d0%a4%20%20%92%2c%20%d0%94%d0%b8%d1%82%d0%b8%d0%bd%d0%b5%d0%bd%d0%ba%d0%be%20%d0%a1%20%d0%9e%2c%20%d0%9d%d0%be%d0%b2%d1%96%d0%ba%d0%be%d0%b2%20%d0%94%20%d0%a4.pdf>

2. Техніко-економічне обґрунтування сучасних технологій виробництва : навчальний посібник / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, О. А. Єрмоленко, В. О. Жовтобрюх. Дніпро: ЛІРА, 2022. 256 с. – Режим доступу: <file:///C:/Users/%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9%20%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87/Downloads/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A2%D0%95%D0%9E%20%D0%A1%D0%A2%D0%92,%202022.pdf>

Додаткова

3. Колонтай С. М. Системи технологій: конспект лекцій / С. М. Колонтай. Одеса. Одеський державний екологічний університет, 2020. 112 с. – Режим доступу:

<http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/9199/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%>

[D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%A1%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0%9C%D0%98%20%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%86%D0%99.pdf](https://akademperiodyka.org.ua/wp-content/uploads/Lavrinenko_VI_web.pdf)

4. Лавріненко В.І. Інструментальні матеріали: від природного каменю до штучних алмазів / В.І. Лавріненко; Ін-т надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України. – Київ: Академперіодика, 2023. – 336 с. – Режим доступу: https://akademperiodyka.org.ua/wp-content/uploads/Lavrinenko_VI_web.pdf

5. Методичні рекомендації до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Системи технологій промисловості» для студентів галузі знань 0306 «Менеджмент і адміністрування» всіх форм навчання / уклад. Ф. В. Новіков, В. Г. Шкурूपій. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 68 с. – Режим доступу:

<http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/18361/1/%d0%bc%d0%b5%d1%82%d0%be%d0%b4%20%d1%80%d0%b5%d0%ba%d0%be%d0%bc%20%20%d0%a1%d0%a2%d0%a1-2%20%d0%ba%d0%b2%d0%b0%d1%80%d1%82%d0%b0%d0%bb%201917.pdf>

6. Новіков Ф. В. Сучасні технологічні системи: методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / Уклад. Ф. В. Новіков, В. Г. Шкурूपій – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017 р. – 81 с. Режим доступу:

<http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/18361/1/%d0%bc%d0%b5%d1%82%d0%be%d0%b4%20%d1%80%d0%b5%d0%ba%d0%be%d0%bc%20%20%d0%a1%d0%a2%d0%a1-2%20%d0%ba%d0%b2%d0%b0%d1%80%d1%82%d0%b0%d0%bb%201917.pdf>

7. Novikov, F., Hutorov, A., Yermolenko, O., Dytynenko, S., Halahan, Y. Evaluation of a Decrease in Temperature Conditions upon Intermittent Grinding. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Trojanowska, J., Oborskyi, G., Pavlenko, I. (eds) Advanced Manufacturing Processes IV. InterPartner 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. 190–199 pp. – Режим доступу: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-16651-8_18

8. Novikov F., Novikov D., Hutorov A., Ponomarenko Y., Yermolenko O. (2021) Justification of Technological Possibilities for Reducing Surface Roughness During Abrasive Processing. In: Ivanov V., Trojanowska J., Pavlenko I., Zajac J., Peraković D. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV. DSMIE 2021. Pp. 463-471. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. – Режим доступу: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-77719-7_46

Інформаційні ресурси

9. Сучасні технологічні системи (Вибіркова) проф. Новіков Ф. В. [Електрон. ресурс] : Сайт ПНС ХНЕУ ім. С. Кузнеця. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4319>

10. ДСТУ ISO 9001:2015 Національний стандарт України. – Режим доступу: <https://khoda.gov.ua/image/catalog/files/%209001.pdf>
11. Кодекс законів про працю України : Кодекс від 10.12.1971 № 322-VIII, чинний. Дата оновлення 01.10.2023. підстава - 2573-IX. – Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text>
12. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII, чинний. Дата оновлення 08.10.2023, підстава - 2614-IX. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
13. Що таке робототехніка? / Академія Професій Майбутнього. – Режим доступу: <https://academyua.com/stati/32-shcho-take-robototekhnika>
14. Що таке 3D друк. – Режим доступу: <https://pro3d.com.ua/a358911-scho-take-druk.html>