

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії



СІЛАБУС

Навчальна дисципліна **Основи проєктування хімічних виробництв**

Освітньо-професійна програма **Хімічні технології та інженерія**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Іванішена Тетяна Володимирівна
Профайл викладача	https://xti.khmnu.edu.ua/ivanishena-tetyana-volodymyrivna/
E-mail викладача(ів)	ivanishenat@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	068-202-53-98
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.tup.km.ua/course/view.php?id=4678
Консультації	Очні: Відповідно до графіка, встановленого кафедрою Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Загальна характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
О	Д	3	6	4	120	54	18	36		66				+	Д
	Д	4	7	4	120	51	17	34		69				+	Д
	Д	4	7	1	30					30			+		Д
Разом ДФН				9	270	105	35	70		165			1	-	2

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Основи проєктування хімічних виробництв» – це одна з важливих дисциплін, призначення якої – технологічна підготовка бакалавра. Сучасні вимоги до хіміка-технолога включають в себе знання основ спеціальної технології, особливо її загальні методи і принципи, володіння методикою економічних і екологічних розрахунків, вміння вибирати необхідне обладнання та надійну систему контролю та регулювання виробництва. Дисципліна викладається для студентів усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія. При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема оглядові лекції, елементи комп'ютерного моделювання тощо.

Пререквізити – фізична та колоїдна хімія, фізико-хімія високомолекулярних сполук, основи екології в хімічних технологіях, процеси та апарати хімічних виробництв, загальна хімічна технологія, безпека життєдіяльності, виробнича практика; **кореквізити** – екологічний аудит та менеджмент хімічних технологій, виробнича практика II

.Мета і завдання дисципліни

Мета викладання дисципліни формування у студентів знань, умінь та навичок для вирішення наукових, технічних та організаційних завдань в області проєктування хімічних виробництв, в тому числі із застосуванням відповідних САПР

Завдання та предмет дисципліни. вивчення структури, змісту і методології технологічного і конструкторського проєктування; вивчення сутності проєктних робіт зі створення хімічних виробництв; вивчення особливостей розміщення (компонування) обладнання і його технологічної обв'язки; вивчення сутності і завдань будівельного проєктування; вивчення методів і засобів автоматизованого проєктування хімічних виробництв.

Очікувані результати навчання

Після вивчення дисципліни студент має: **розробляти і реалізовувати** проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики; **розуміти** основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії; **обирати і використовувати** відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв; **використовувати** сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання практичних проблем у галузі хімічної інженерії; забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії; **розробляти та впроваджувати** ресурсо- та енергоощадні хімічні технології, процеси та матеріали для різних галузей промисловості для забезпечення стабільної роботи підприємства в конкурентному середовищі.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год. література	
Шостий семестр					
1-2	<p>Принципи і методика проєктування. Введення проєктування. Проєктування як вид інженерної діяльності. Мета і зміст курсу, його зв'язок з іншими дисциплінами. Теоретичні основи, базові терміни, його завдання. Види проєктування. Правові та нормативні засади проєктування. Літ.: [1]с.59-76; [3] с.10-21; [6] с.10-28.</p>	<p>Розробка економічного обґрунтування проєкту. Визначення економічної доцільності та екологічного обґрунтування нового будівництва. Літ.: [1]с.90-96; [3] с.21-27, 83-87.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи 1.</p>	6	[1 с.125-132; 2 с.111-130; 4 с.143-166. 15, 16].
3-4	<p>Принципи і методика проєктування. Техніко-економічне обґрунтування проєкту. Визначення техніко-економічної раціональності та екологічного обґрунтування нового будівництва або реконструкції, розширення і технічного переозброєння діючих підприємств. Склад ТЕО. Баланс потреб і виробництва продукції. Визначення потужності проєктованого виробництва. Балансовий та статичний методи Вибір району будівництва.. Технологічні рішення. Вибір і обґрунтування технологічної схеми. Обґрунтування інвестицій. Природозберігаючі основи проєктування виробництва. Вибір майданчика будівництва. Літ.: [1]с.90-96; [3] с.21-27, 83-87</p>	<p>Розроблення комплексу конструкторської документації Пакети документів необхідних у проєктуванні, вимоги до креслення та проєктної документації. Літ.: [6] с.32-39.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи 2.</p>	7	[1 с.132-141; 4 с.166-168.]

5-6	Принципи і методика проєктування. Основні стадії проєктування хімічних виробництв і обладнання. Розробка проєктної документації. Проект Зміст розділів для проєктування виробництва. Завдання на проєктування. Літ.: [6] с.32-39	Природозберігаючі основи проєктування виробництва. Вибір майданчика будівництва. Розробка ситуаційного і генерального планів. Зонування території проєктованого підприємства. Літ.: [1]с.25-40; [4] с.86-98; [6] с.93-107	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи 2 та виконання лабораторної роботи 3.	7	[4 с.156-166, 15, 16].
7-8	Принципи і методика проєктування. Технічна документація. Аналіз вихідних даних. Розробка ситуаційного і генерального планів. Зонування території проєктованого підприємства. Літ.: [1]с.25-40; [4] с.86-98; [6] с.93-107.	Природозберігаючі основи проєктування виробництва. Вибір майданчика будівництва. Розробка ситуаційного і генерального планів. Зонування території проєктованого підприємства. Літ.: [1]с.25-40; [4] с.86-98; [6] с.93-107	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи 3. Підготовка до тестового контролю 1.	8	[3 с.267-290]
9-10	Принципи та методика розробки основної технологічної схеми. Розробка принципової технологічної схеми. Послідовність розробки технологічної схеми. Графічні символи технологічних установок. Блок-схема процесу хімічної технології. Класифікація відходів. Способи видалення відходів. Каналізація умовно чистих виробничих, зливових, хімічно забруднених, кислотно-лужних стоків Ескізна технологічна схема Літ.: [1]с.96-104	Розробка принципової технологічної схеми хіміко-технологічного процесу. Побудова блок-схеми процесу хімічної технології та ескізної технологічної схеми. Літ.: [1]с.96-104.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи 4.	8	[15].
11-12	Принципи та методика розробки основної технологічної схеми. Розрахунок матеріальних і теплових балансів за стадіями виробництва. Розрахунок матеріальних та теплових балансів. Літ.: [1]с.121-132, 141-166; [6] с.217-231, 241-292..	Складання матеріальних балансів та схем потоків виробництв за допомогою програмних продуктів і комплексів для технологічних розрахунків. Розрахунок матеріального балансу хімічного виробництва (основна технологічна стадія) періодичним способом. Принципи матеріального розрахунку стадій, в яких не відбувається хімічне перетворення. Літ.: [1]с.121-132 ; [6] с.217-231,	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи 4 та виконання лабораторної роботи 5. Підготовка до тестового контролю 1.	7	[15].
13-14	Принципи та методика розробки основної технологічної схеми. Загальні принципи розрахунку і вибору технологічного	Теплові розрахунки та баланси. Розрахунки теплових ефектів реакційних процесів різними методами. Тепловий ефект складних реакційних процесів.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи 5 та виконання лабораторної роботи 6. Підготовка до тестового контролю 1.	7	[15].

	<p>просторі. Варіанти компонувannya хімічного устаткування. Вимоги та рекомендації з розміщення обладнання в закритих будівлях, спорудах. Вимоги та рекомендації по розміщенню обладнання на відкритих майданчиках (етажерках). Особливості розміщення різних груп апаратів. Літ.: [6]с.140-209.</p>	<p>розміщення обладнання на будівельних планах та розрізах. Побудова типових вузлів та схем їх підключення. Створення презентаційних матеріалів за результатами моделювань, пояснюючих конструкцію та принцип дії технологічного обладнання, а також компонування промислових установок. Літ.: [2]с.257-368, 224-271; [6]с.107-209.</p>	<p>Виконання курсового проекту.</p>		
5-6	<p>Принципи компоновки обладнання технологічних схем у просторі. Робоча документація. Зміст розділів робочої документації Розроблення робочих креслень об'єкта. Монтажно-технологічна схема. Монтажні креслення. Призначення технологічних трубопроводів. Літ.: [2]с.334-368; [4]с.106-110.</p>	<p>Компонування обладнання технологічних схем у просторі. Загальні принципи розміщення обладнання на будівельних планах та розрізах. Побудова типових вузлів та схем їх підключення. Створення презентаційних матеріалів за результатами моделювань, пояснюючих конструкцію та принцип дії технологічного обладнання, а також компонування промислових установок. Літ.: [2]с.257-368, 224-271; [6]с.107-209.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи 8. Виконання курсового проекту.</p>	13	[1 с. 81-91; 2 с. 87-99; 3 с. 7-69, 5 с. 56-84;. 8].
7-8	<p>Проектування хімічних виробництв допомогою САПР. Поняття САПР. Вступ, предмет, зміст і задачі дисципліни. Історія створення систем автоматизованого проектування. Автоматизоване робоче місце технолога. Види забезпечення САПР технологічних процесів переробки. Інформаційне забезпечення САПР. Програмне забезпечення САПР. Технічне забезпечення САПР. Літ.: [3]с.88-108, 124-134.</p>	<p>Практичне застосування програми MathCAD для проектування хімічних виробництв. Виконання розрахунків в програмі MathCAD. Графічна візуалізація в середовищі MathCAD. Створення анімації в програмі MathCAD. Літ.: [3]с.108-117.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи 9 та тестового контролю 1. Виконання курсового проекту.</p>	10	[1 с.61-66; 6 с.24-37]
9-10	<p>Проектування хімічних виробництв допомогою САПР. Прикладне використання засобів забезпечення САПР. Основні поняття автоматизації технологічних розрахунків. MathCAD, як засіб автоматизації технологічних</p>	<p>Практичне застосування програми MathCAD для проектування хімічних виробництв. Виконання розрахунків в програмі MathCAD. Графічна візуалізація в середовищі MathCAD. Створення анімації в програмі MathCAD. Літ.: [3]с.108-117.</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи 9. Виконання курсового проекту.</p>	10	[6 с.54-66, 3 с. 37-82, 8, 9, 10, 12, 17 с.6-170].

	розрахунків. Найпростіші обчислення та операції в MathCAD. Виконання сировинних та продуктивних розрахунків в програмі MathCAD. Графічна візуалізація в середовищі MathCAD. Обробка експериментальних даних в MathCAD. Створення анімації в програмі MathCAD. Літ.: [3]с.108-117.				
11-12	Проектування хімічних виробництв за допомогою САПР Програмний комплекс ChemCAD (ChemStations). Основні завдання програми. Основні інструменти роботи. Можливості програмного комплексу. Літ.: [7]с.6-24.	Практичне застосування програми MathCAD для проектування хімічних виробництв. Виконання сировинних та продуктивних розрахунків в програмі MathCAD. Графічна візуалізація в середовищі MathCAD. Створення анімації в програмі MathCAD. Літ.: [3]с.108-117.2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи 9. Виконання курсового проекту.	11	{3 с. 37-71, 8}.
13-14	Проектування хімічних виробництв за допомогою САПР Спеціалізоване програмне забезпечення Auto CAD Призначення та можливості. Основні завдання програми. Основні інструменти роботи. Можливості програмного комплексу. Літ.: [7]с.25-44.	Практичне застосування програми MS Visio для проектування хімічних виробництв. Microsoft Visio, як засіб автоматизації виконання графічної частини проекту. Особливості виконання технологічних схем процесів в програмі MS Visio. Виконання генеральних планів підприємств в MS Visio. Літ.: [4]с.170-182.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи 10. Виконання курсового проекту.	13	[3 С. 72-82, 8, 9, 10, 12].
15-16	Проектування хімічних виробництв за допомогою САПР Спеціалізоване програмне забезпечення Компас – 3D. Основні завдання, інструменти роботи. Можливості та призначення програмного комплексу. Літ.: [4]с.184-194.	Практичне застосування програми MS Visio для проектування хімічних виробництв. Microsoft Visio, як засіб автоматизації виконання графічної частини проекту. Особливості виконання технологічних схем процесів в програмі MS Visio. Виконання генеральних планів підприємств в MS Visio. Літ.: [4]с.170-182.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання лабораторної роботи 10. Підготовка до здачі тестового контролю 2. Виконання курсової роботи. Підготовка до захисту курсового проекту.	14	[3 с. 82-84; 7 с. 25-35, 9, 12].
17	Проектування хімічних виробництв за допомогою САПР Створення складових креслень та оформлення презентацій середовищі MS Visio Основні завдання, інструменти роботи. Можливості та призначення програмного комплексу. Літ.: [4]с.170-182.	Практичне застосування програми MS Visio для проектування хімічних виробництв. Microsoft Visio, як засіб автоматизації виконання графічної частини проекту. Особливості виконання технологічних схем процесів в програмі MS Visio. Виконання генеральних планів підприємств в MS Visio. Літ.: [4]с.170-182.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи 10. Підготовка до здачі тестового контролю 2.	7	[1 с.125-132; 2 с.111-130; 3 с. 84-87, 4 с.143-157 9].

Примітка. * Лекції проводяться раз у два тижні по дві години, аі лабораторні заняття проводяться раз у два тижні по чотири години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватись як для роботи в системі Модульного середовища, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт та пов'язаних із ними, власних завдань кваліфікаційної роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

При цьому використовуються методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми; презентація індивідуальних завдань.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться тестуванням з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

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, іспит
<i>Шостий семестр</i>									
Лабораторні роботи №:							Тестовий контроль:		Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	Т 1	Т 2	1
ВК [*] : 0,3							0,3		0,4
<i>Сьомий семестр</i>									
Аудиторна робота							Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи №:							Тестовий контроль		Підсумковий контрольний захід

8	9	10	T3	T4	За рейтингом
ВК:	0,3		0,3		0,4

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Структурування курсового проекту за видами робіт і ваговими коефіцієнтами

Якість виконання		Якість захисту		
Пояснювальна записка	Графічна частина	Презентація	Відповіді на запитання	
ВК:	0,3	0,3	0,1	0,3

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з різної кількості тестових завдань (в залежності від розділу за яким здійснюється тестування), кожне з яких оцінюється одним балом. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

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

Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

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

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Мета та завдання вивчення дисципліни.
2. Проект виробництва. Проектна документація.
3. Структура проектної організації. Методика проектування.
4. Передпроектна підготовка. Обґрунтування інвестицій у будівництво об'єкта.
5. Передпроектна підготовка. Визначення потужності виробництва, що проектується. Балансовий та статичний методи.
6. Передпроектна підготовка. Обрання методу (технології) виробництва.
7. Передпроектна підготовка. Принципи створення безвідходних виробництв, направлені на повне використання сировини та енергетичних ресурсів, а також на охорону навколишнього середовища.
8. Передпроектна підготовка. Ескізна (структурна) технологічна схема.
9. Передпроектна підготовка. Розрахунок матеріальних та теплових балансів за стадіями виробництва.
10. Передпроектна підготовка. Вибір майданчику будівництва.
11. Передпроектна підготовка. Завдання на проектування.
12. Передпроектна підготовка. Вихідні матеріали.

13. Розробка проектної документації. Одно- та двох стадійне проектування. Робочий проєкт та технічна документація.
14. Проєкт. Склад та основні розділи проєкту.
15. Проєкт. Загальна пояснювальна записка.
16. Проєкт. Генеральний план та транспорт.
17. Проєкт. Технологічні рішення.
18. Проєкт. Управління виробництвом, підприємством та організація умов і охорони праці робочих та службовців. Архітектурно-будівельні рішення.
19. Проєкт. Інженерне обладнання, мережі та системи. Організація будівництва. Охорона навколишнього середовища. Інженерно-технічні заходи цивільної оборони з попередження надзвичайних ситуацій.
20. Проєкт. Кошторисна документація. Ефективність інвестицій.
21. Аналіз вихідних матеріалів. Порівняння безперервного та періодичного способів виробництва. Методи інтенсифікації технологічних процесів.
22. Розробка ситуаційного плану. Загальні рекомендації та вимоги.
23. Розробка генерального плану. Загальні вимоги та рекомендації. Зонування території підприємства, що проєктується.
24. Вибір типу технологічного обладнання. Загальні принципи аналізу та розрахунку процесів та апаратів.
25. Кінетичні закономірності основних процесів хімічної технології. Послідовність розрахунку процесів та апаратів.
26. Фізичне моделювання. Принципи подоби. Математичне моделювання.
27. Критерій ефективності. Економічні та технологічні критерії ефективності.
28. Оптимальний вибір технологічного обладнання. Чутливість, надійність, керованість та складність технологічного об'єкту.
29. Стандартне, нестандартне та багато функціональне технологічне обладнання. Вибір типу, розрахунок та складання технічного завдання на розробку.
30. Розробка принципової технологічної схеми. Загальні вимоги та рекомендації.
31. Класифікація відходів технологічних виробництв. Каналізації умовно чистих виробничих, зливових, хімічно забруднених, кислотно-лугових стоків.
32. Компонування виробництва. Підстави та фундаменти.
33. Конструктивні елементи промислових будівель та споруд. Колони, ригеля, балки, ферми та плити перекриття. Підлоги та сходи.
34. Класифікація промислових будівель (за функціональним призначенням, за ступенями вогнестійкості, за категоріями вибухової, вибуховопожежної та пожежної небезпеки).
35. Об'ємно-планувальні рішення при проєктуванні хімічних виробництв. Загальні вимоги та рекомендації.
36. Варіанти компонування обладнання хімічних виробництв (закритий, відкритий та змішаний).
37. Закритий варіант компонування обладнання, обґрунтування його застосування. Вимоги та рекомендації з розташування обладнання в закритих будівлях та спорудах.
38. Відкритий варіант компонування обладнання, його переваги. Вимоги та рекомендації з розміщення обладнання на відкритих майданчиках (етажерках).
39. Робоча документація. Розробка робочих креслень об'єкту. Монтажна проробка об'єкту.
40. Технологічні трубопроводи, їх класифікація. Вибір матеріалу труб, визначення оптимального значення діаметру трубопроводу.
41. Трубопровідна арматура (вентилі, засувки та крани, запобіжні, зворотні та редуційні клапани).
42. Особливості трасування магістральних міжцехових та внутріцехових трубопроводів.
43. Монтажно-технологічна схема. Монтажні креслення.
44. Сучасні програмні комплекси автоматизованого виконання проєктних робіт.
45. Методика та основи автоматизації проєктування хімічних виробництв.
46. Технічне завдання на проєктування хімічного виробництва.
47. Інформаційне забезпечення САПР.
48. Прикладне математичне забезпечення САПР. Методологія математичного моделювання.
49. Системи комп'ютерної математики та проєктування.
50. Програмні комплекси для проєктування хімічних виробництв.

Рекомендована література

Основна

1. Спорягін Е.О. Основи проєктування хімічних виробництв: навчальний посібник до вивчення курсу / Е.О. Спорягін– Д.: РВВ ДНУ, 2012.–с. 251
2. Волошин М.Д. Устаткування галузі і основи проєктування [Текст]: Підручник/ М.Д.Волошин, А.Б.Шестозуб, В.М.Гуляєв.- Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004.- 371 с
3. Товстолуг З. М. Інженерне проєктування технології: навч. посіб. / З. М. Товстолуг, О. М. Півень. – Харків : Підручник НТУ «ХП», 2018. – 135 с
4. Цейтлін М. А. Проєктування природоохоронних комплексів з використанням САПР : навч. посіб./ М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, М. В. Бойко, О. В. Шестопалов. – Х. : НТУ «ХП». 2013. – 224 с.

Додаткова

5. Основи проектування хімічних виробництв: курс лекцій для студентів спеціальності «Хімічна технологія та інженерія»/ О. О. Онищук - Луцьк: Вежа-Друк, 2020. – 38 с
6. Галстян А. Г., Шапкін В. П., Бушуєв А. С. Основи проектування виробництв активних фармацевтичних інгредієнтів: навч. посіб. /за заг. ред. проф. Г. А. Галстяна. Київ, КНУТД, 2022. 316 с.
7. Махинько, В. М. Комп'ютерне проектування у галузі: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 / В. М. Махинько, О. О. Гавва, Т. А. Сильчук, Л. В. Махинько – К.: НУХТ, 2009. – 48 с.
8. Онищук О. Основи проектування хімічних виробництв: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 161 «Хімічна технологія та інженерія» /Уклад. О.О. Онищук – Луцьк: ВНУ, 2020. – 40 с.
9. Державні будівельні норми України. А 2.4. Система проектної документації для будівництва (СПДБ). URL: <https://dbn.co.ua/index/0-76>.
10. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2014 (остаточна редакція) – Київ: Мінрегіон України, 2014. – 36 с. – (Державні будівельні норми України). Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. ДБН А.2.2-1-2003/ розроб. В. Г. Чуніхін [та ін.] ; Державний комітет України з будівництва та архітектури. - Вид. офіц. - К. : Держбуд України, 2004. - 23 с. – (Державні будівельні норми України).
11. ДБН А.2.2–3 – 2004. Склад порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва [Текст]. – на заміну ДБН А.2.2-3-97; чинні від 07.01.2004.– К.: Держбуд України, 2004.
12. ДСП 173–96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів [Текст]. – на заміну СН 245–71; чинні від 24.07.1996.– К.: Український науковий гігієнічний центр МОЗ України,