

Силабус
освітнього компонента ОК12
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Інженерна та комп'ютерна графіка

Назва дисципліни:	Інженерна та комп'ютерна графіка
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність:	161 Хімічні технології та інженерія
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Хімічні технології в будівництві
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3707
Рік навчання:	1
Семестр:	1 (осінній), 2 (весняний)
Обсяг освітнього компонента	6 кредити (180 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра інженерної та комп'ютерної графіки
Мова викладання:	українська, англійська (якщо є)
Керівник курсу:	Іванов Євген Мартинович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+380577073724
E-mail:	repositiv@gmail.com

Короткий зміст освітнього компонента:

Метою є підготовка фахівців в галузі застосування сучасних засобів проектування та геометричного комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів, що їм відповідають зі сформованим комплексом знань, умінь та навичок, загальних і спеціальних компетенцій для застосування в професійній діяльності у сфері хімічних технологій та інженерії в галузі будівництва. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми. Особливо цінним є надбання навичок застосування геометричного моделювання під час розв'язання просторових задач, а також просторового уявлення як особливої якості.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків системи комп'ютерної графіки.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння знань з функціональних можливостей та особливості організації комп'ютерного проектування у пакеті AutoCAD та пакеті Autodesk Inventor;
- вивчення особливостей проектування із застосуванням прикладних бібліотек у системі AutoCAD та Autodesk Inventor;
- здобуття навичок комп'ютерного проектування та навичок оформлення конструкторської документації в пакеті AutoCAD та пакеті Autodesk Inventor;
- формування навичок організації самостійної науково-дослідницької роботи.

Передумови для вивчення освітнього компонента:

геометрія, креслення, основ інформатики та обчислювальної техніки.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

К1. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів

хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК1. Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

ФК2. Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.

ФК4. Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії.

ФК5. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ФК6. Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії.

ФК7. Здатність враховувати комерційний та економічний контекст при проектуванні хімічних виробництв.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПР05. Розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики.

ПР08. Використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв.

ПР16. Здійснювати техніко-економічне обґрунтування хімічного виробництва, володіти методами удосконалення технологічного процесу, розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування виробництвом.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	За-очна
1	2	3	4
Семестр 1 (інженерна графіка)			
1	ЛК Проекційні системи. Кресленики геометричних об'єктів	2	
	ЛР Оформлення креслеників за ДСТУ. Види проєкціювання. Ортогональні кресленики. Розташування геометричних образів на комплексному кресленнику.	4	
	СР Стандарти ЄСКД; побудова ортогональних проєкцій геометричних тіл.	4	
2	ЛК Аксонометрія	2	
	ЛР Аксонометричні проєкції основних геометричних об'єктів. Побудова аксонометрії геометричного об'єкта з використанням ортогонального кресленика.	2	
	СР Побудова аксонометричних проєкцій геометричних тіл.	4	
3	ЛК Позиційні та метричні задачі в ортогональних проєкціях.	2	
	ЛР Особливості виконання проєкційного кресленика. Поняття та визначення.	4	
	СР Побудова 3-х проєкцій геометричного тіла.	4	

4	ЛК Проекції з числовими позначками основних геометричних об'єктів. Перетин геометричних об'єктів, які задані в проекціях з числовими позначками.	4	
	ЛР Знайомство з ДСТУ 2.305-2008. Види, розрізи, перерізи. Штриховка в розрізах і перерізах.	2	
	СР Проекційний кресленик моделі з розрізами, перерізами та аксонометрією за варіантом.	4	
5	ЛК Перспектива точки, прямої, площини. Перспектива просторових об'єктів.	4	
	ЛР Види з'єднань деталей. Види з'єднань складених частин виробів. Загальні відомості. Нерознімні та рознімні з'єднання. Види нарізей, їх зображення та позначення. Конструктивні елементи. Нарізні з'єднання	2	
	СР ("Типи нарізей") навчальне креслення валику з основними типами нарізей.	4	
6	ЛК Кресленики елементів будівельних конструкцій	2	
	ЛР Види нарізей, їх зображення та позначення. Конструктивні елементи. Нарізні з'єднання: болтом та шпилькою. Умовні позначення кріпильних виробів.	2	
	СР ("Типи нарізей") умовне зображення та позначення нарізей з використанням довідникової літератури	4	
Семестр 1 (комп'ютерна графіка)			
1	ЛР Тема 1. Апаратне забезпечення комп'ютерної графіки. Системи координат і двовимірні графічні примітиви в комп'ютерній графіці	4	
	СР Кресленик об'єкта з елементами спряжень в пакеті AutoCAD.	4	
2	ЛР Тема 2. Двовимірні геометричні перетворення в комп'ютерній графіці. Основні команди пакету AutoCAD. Побудова та оформлення кресленика двовимірного об'єкта з елементами спряжень в пакеті AutoCAD.	4	
	СР Кресленик об'єкта з елементами спряжень в пакеті AutoCAD за варіантом.	6	
3	ЛР Тема 3. Тривимірні геометричні примітиви комп'ютерної графіки. Світова система координат і системи координат користувача. Візуалізація зображень. Керування точкою зору та види зображень. Каркасне, поверхневе та твердотільне представлення тривимірних моделей об'єктів. Логічні (булеві) операції над об'єктами.	4	
	СР Створення тривимірної моделі та кресленика деталі в пакеті AutoCAD.	4	
4	ЛР Тема 4. Побудова моделей об'єктів, їх редагування, можливості проектування інженерних об'єктів. Побудова та оформлення креслеників в пакеті AutoCAD.	4	
	СР Створення тривимірної моделі та кресленика деталі в пакеті AutoCAD за варіантом.	4	
Усього за семестр 1		90	

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
Семестр 2 (комп'ютерна графіка)			
1	ЛР Тема 1. Теоретичні передумови та переваги роботи у	8	

	пакеті Autodesk Inventor. Основні принципи роботи у пакеті. Система підтримки проектування. Функції інструментальних панелей.		
	СР «Моделювання тривимірних моделей та креслеників деталей у пакету Autodesk Inventor»	7	
2	ЛР Тема 2. Розробка повного пакету конструкторської документації (моделювання складальної одиниці та оформлення складального кресленника і специфікації).	8	
	СР «Моделювання тривимірної моделі складальної одиниці та розробка кресленника зі специфікацією вузла «Кронштейн в зборі» в пакеті Autodesk Inventor»	7	
3	ЛР Тема 3. Деталювання складального кресленника	8	
	СР «Моделювання тривимірних моделей елементів вузлів та розробка їх креслеників в пакеті Autodesk Inventor» за варіантом	7	
4	ЛР Тема 4. Розробка повного пакету конструкторської документації вузлів та механізмів у середовищі Autodesk Inventor	8	
	СР «Моделювання тривимірних моделей вузлів з оформленням повного пакету конструкторської документації у середовищі Autodesk Inventor»	7	
Підготовка та складання іспиту		30	
Усього за семестр 2		60	
УСЬОГО за дисципліною		180	

Індивідуальне навчально-дослідне завдання: не передбачено.

Методи навчання:

МН1—словесний метод (лекція, навчальна дискусія, пояснення, розповідь);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання вправ);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, креслення);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою; пошук інформації за завданням);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні);

МН6— самостійна робота;

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (залік)

ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести)

ФМО6 – графічний контроль (графічний)

ФМО7 – практична перевірка (захист лабораторних робіт)

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному

практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (шкала оцінювання знань) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0-34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і лабораторних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Іванов Є.М. Підвищення ефективності дистанційного навчання в професійній підготовці фахівців будівельної та машинобудівельної галузей // Наукові праці Міжнародної науково-методичної інтернет-конференції «Впровадження технологій комп'ютерного моделювання для підвищення якості підготовки фахівців з будівельної та машинобудівельної галузей» - Харків, ХНАДУ, 2016. – С. 96-98.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з нарисної геометрії. Частина 1 / Є.М. Іванов, О.В. В.І. Плигун, Архіпов, О.А. Єрмакова – Харків: ХНАДУ, 2016. - 36 с.
3. Методичні вказівки до самостійної роботи з нарисної геометрії. Частина 2 / Є.М. Іванов, О.В. Архіпов, О.А. Єрмакова, С.В. Андрієнко – Харків: ХНАДУ, 2019. - 28 с.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи з нарисної геометрії. Частина 3 / Є.М. Іванов, О.А. Єрмакова, О.В. Архіпов, С.В. Андрієнко – Харків: ХНАДУ, 2019. - 40 с.
5. Методичні вказівки до самостійної роботи з інженерної графіки (тема “Нарізні з'єднання”) для студентів технічних спеціальностей. /Укл. А.Д. Біріна, І.А. Перевозник, Н.І. Гріцина.- Харків: ХНАДУ, 2009.- 56с.
6. Моделювання дво- та тривимірних об'єктів з використанням пакету AutoCAD (посібник та завдання з курсу «Комп'ютерна графіка» для студентів технічних спеціальностей; електронне видання) / О.В. Черніков, О.О. Назарько, Н.М. Подригало. - Навчальне видання. - Харків: ХНАДУ, 2015. - 136 с.
7. YouTube. (2016, вересень 26). Розробка параметричної моделі деталі в пакеті Autodesk Inventor [Відео файл]. Взято з <https://www.youtube.com/watch?v=NMkqGJpu2x4>

8. YouTube. (2019, жовтень 1). Оформлення конструкторської документації в пакеті Autodesk Inventor [Відео файл]. Взято із <https://www.youtube.com/watch?v=wUxlwaUJYSQ>
9. YouTube. (2020, квітень 4). Моделювання складальної одиниці в середовищі програми Autodesk Inventor [Відео файл]. Взято з <https://www.youtube.com/watch?v=b9o1lnB7W8s>
10. YouTube. (2020, квітень 21). Створення складального кресленика і специфікації машинобудівного вузла в середовищі програми Autodesk Inventor [Відео файл]. Взято з https://www.youtube.com/watch?v=18mCV_hurkA

Допоміжна

1. Єдина система конструкторської документації. Основні положення. Довідник: – Укр. та рос. мовами /За заг. ред. В.Л. Іванова. – Львів: НТЦ «Леонорм-стандарт», 2001. – 272 с. – (Серія «Нормативна база підприємства»).
2. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / За ред. В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. – К.: Каравела, 2018. – 360 с.
3. Нарисна геометрія. Навчальне видання, конспект лекцій, /Сердюк В.М., Біріна А.Д. – Харків: ХДАДТУ, 2000. – 74с.
4. Banach Daniel T. Autodesk Inventor Essentials / Daniel T. Banach, Travis Jones, Alan J. Kalameja. – New York. 2006. – 714 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3707>; механічний факультет, кафедра інженерної та комп'ютерної графіки
2. <https://www.autodesk.com/training-and-certification/tools-resources>

Розробник

силабусу навчальної дисципліни


підпис

Євген ІВАНОВ
ПІБ

Гарант освітньої програми


підпис

Тетяна НЕНАСТІНА
ПІБ

Завідувач кафедри


підпис

Олександр ЧЕРНІКОВ
ПІБ