

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

Р. Б. Папірник

_____ вересня 2020_ року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технології комп'ютерного проектування

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 122 «Комп'ютерні науки» _____

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма _____ «Комп'ютерні науки» _____

(назва освітньої програми)

освітній ступінь _____ бакалавр _____

(назва освітнього ступеня)

форма навчання _____ денна _____

(денна, заочна, вечірня)

розробник _____ Власенко Юрій Євгенович _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В наш час інформаційні системи (ІС) стали необхідним інструментом практично у всіх сферах діяльності. Можливість комплексного використання інформації в управлінні діяльністю підприємства викликало необхідність розвитку методології побудови інформаційних систем. Фахівцю стало необхідно знати не тільки, як проходить процес проектування, але і розуміти шляхи покращення, в майбутньому, вже діючі системи. ІС які працюють в галузі автоматизованого проектування і розрахунку будівельних конструкцій можна виділити в окремий пласт систем, які обслуговують одну з найважливіших сфер діяльності людини.

Викладання навчальної дисципліни Технології комп'ютерного проектування допоможе студентам освоїти засоби проектування будівельних об'єктів, які основані і використовують операційні середовища сучасних комп'ютерів та технічні платформи, що швидко розвиваються. Цей курс відкриває перед студентом двері у світ систем автоматизованого проектування, дає знайомство з програмним комплексом ЛІРА.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VIII	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
Аудиторні заняття, у т.ч:	46		46	
лекції	30		30	
лабораторні роботи				
практичні заняття	16		16	
Самостійна робота, у т.ч:	104		104	
підготовка до аудиторних занять	18		18	
підготовка до контрольних заходів	11		11	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
виконання курсової роботи	15		15	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			екзамен	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – освоєння студентами сучасних засобів проектування будівельних об'єктів, які основані і використовують операційні середовища сучасних комп'ютерів та технічні платформи, що швидко розвиваються.

Навчальна дисципліна «Технології комп'ютерного проектування» входить до циклу професійної та практичної підготовки.

Завдання дисципліни отримання практичних навичок і вивчення основ переходу від реальної конструкції до фізичної моделі. Далі від фізичної моделі до математичної моделі, потім до розрахункової схеми, отримання числових результатів розрахунків і проведення їх аналізу. Освоїти ази роботи з програмним комплексом ЛІРА.

Пререквізити дисципліни «Інформатика», «Алгоритмізація та програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Бази даних».

Постреквізити дисципліни «Основи конструювання програмного забезпечення», «Технологія створення програмних продуктів».

Компетентності ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, **ЗК-3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, **ЗК8.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність), **ЗК11.** Здатність розробляти та управляти проектами, **ЗК12.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК-1. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів, **СК3.** Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного

моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем, СК4. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач, СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.

РН-1. Здобувати систематичні знання в галузі комп'ютерних наук, аналізувати проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів, **РН-2.** Реалізовувати засвоєні поняття, концепції, теорії та методи в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі комп'ютерних наук, осмислювати зміст і послідовність застосування способів виконання дій, узагальнювати і систематизувати результати робіт, **РН-3.** Професійно спілкуватись державною та іноземними мовами, розробляти державною та іноземними мовами документацію на системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, читати, розуміти та застосовувати технічну документацію українською та іноземними мовами в професійній діяльності, **РН-10** Аналізувати проблемні ситуації, ставити собі певні цілі щодо розв'язання професійних задач і свідомо добиватися їх реалізації, вибирати шлях для майбутніх дій, визначати засоби, потрібні для досягнення мети, приймати рішення, **РН-14** Використовувати формальні моделі алгоритмів та обчислюваних функцій, встановлювати розв'язність, часткову розв'язність та нерозв'язність алгоритмічних проблем, проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми, оцінювання їх ефективності та складності, **РН-27** Використовувати технології проектування складних систем, вибирати CASE- засоби; формулювати техніко-економічні вимоги, розробляти інформаційні та програмні системи з використанням шаблонів та засобів автоматизованого проектування.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- сучасні комп'ютерні технології розв'язання задач автоматизованого проектування;
- основи та етапи проектування будівельних конструкцій;
- придбати навичку роботи з цифровим програмним комплексом ЛІРА.

вміти:

- із реальної конструкції побудувати розрахункову схему конструкції;
- намалювати в ПК ЛІРА розрахункову схему конструкції;
- відмітити і вказати опорні вузли конструкції;
- задати жорсткісні характеристики елементів конструкції та діючи на неї зусилля;
- провести розрахунок конструкції в програмному комплексі ЛІРА;
- виконувати аналіз отриманих результатів.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний, робота з книгою.

Форми навчання: фронтальні, групові, аудиторні, позааудиторні

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. «Комп'ютерне проектування»					
Загальні відомості про проектування за допомогою комп'ютера. Предмет, мета і зміст	14	4	2		8

курсу. CASE – технології комп'ютерного проектування. CASE - засоби. Загальна характеристика та класифікація. CAD/CAM/CAE – системи. Модулі в них розподілені.					
Основні принципи моделювання будівельних конструкцій, будівель та споруд. Етапи отримання результуючої інформації розрахунку будівельної конструкції. Складові розрахункової схеми та їх аналіз. Моделі докладених навантажень. Типи опорних закріплень. Модельне середовище, основні гіпотези.	14	4	2		8
Складові розрахункової схеми споруди і їх аналіз. Стрижні. Тонкі пластини. Оболонки. Масивні тіла. Розрахункові комплекси та бібліотеки складових будівельних конструкцій.	14	4	2		8
Засоби опису розрахункової схеми, які використовуються для її контролю. Використання фільтрів відображення, маркерів, прийомів декомпозиції розрахункової схеми, активації і деактивації окремих даних і цілих груп даних. Похибки обчислень і як з ними боротися. Одночасне використання декількох розрахункових схем.	12	2	2		8
Варіаційна постановка задачі розрахунку. Основи варіаційних підходів до розв'язання задач механіки.	14	4	2		8
Дослідження кінцевих елементів (КЕ). Основні положення. Вибір координатних функцій. Кінцевий елемент стрижня.	13	4	2		7
Застосування МКЕ для розв'язання задач лінійної механіки деформованого твердого тіла. Стрижневі системи. Пластинчаті системи (плоский напружений стан). Тонкі плити що згинаються. Оболонкові системи. Конструкції на пружній основі.	13	4	2		7
Побудова нелінійних розв'язуючих рівнянь МКЕ. Розв'язання систем нелінійних рівнянь.	11	4	2		5
Разом за змістовим модулем 1	105	30	16		59
Змістовий модуль 2. Курсова робота «Проектування стрижневих шарнірних систем на програмному комплексі ЛРА»					
Виконання курсової роботи					
– аналіз реальної конструкції та підготовка двох розрахункових схем для подальшого розрахунку та аналізу	3				3
– формування опорних зв'язків	2				2
– завдання силових навантажень	2				2
– завдання жорсткісних характеристик складових розрахункової схеми	2				2
– проведення розрахункових робіт	2				2
– аналіз отриманих результатів та вибір найкращої схеми	2				2

– оформлення звіту та його захист	2				2
Разом за змістовим модулем 2	15				15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	150	30	16		104

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1,2	Загальні відомості про проектування за допомогою комп'ютера. Предмет, мета і зміст курсу. CASE – технології комп'ютерного проектування. CASE - засоби. Загальна характеристика та класифікація. CAD/CAM/CAE – системи. Модулі в них розподілені.	4
3,4	Основні принципи моделювання будівельних конструкцій, будівель та споруд. Етапи отримання результуючої інформації розрахунку будівельної конструкції. Складові розрахункової схеми та їх аналіз. Моделі докладених навантажень. Типи опорних закріплень. Модельне середовище, основні гіпотези.	4
5,6	Складові розрахункової схеми споруди і їх аналіз. Стрижні. Тонкі пластини. Оболонки. Масивні тіла. Розрахункові комплекси та бібліотеки складових будівельних конструкцій.	4
7	Засоби опису розрахункової схеми, які використовуються для її контролю. Використання фільтрів відображення, маркерів, прийомів декомпозиції розрахункової схеми, активації і деактивації окремих даних і цілих груп даних. Похибки обчислень і як з ними боротися. Одночасне використання декількох розрахункових схем.	2
8,9	Варіаційна постановка задачі розрахунку. Основи варіаційних підходів до розв'язання задач механіки.	4
10,11	Дослідження кінцевих елементів (КЕ). Основні положення. Вибір координатних функцій. Кінцевий елемент стрижня.	4
12,13	Застосування МКЕ для розв'язання задач лінійної механіки деформованого твердого тіла. Стрижневі системи. Пластинчаті системи (плоский напружений стан). Тонкі плити що згинаються. Оболонкові системи. Конструкції на пружній основі.	4
14-15	Побудова нелінійних розв'язуючих рівнянь МКЕ. Розв'язання систем нелінійних рівнянь.	4
Усього годин		30

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Побудова розрахункової схеми плоскої рами	2
2,3	Занесення розрахункової схеми в ПК ЛІРА.	4
4,5	Операції корегування та візуалізації моделі	4
6	Ввід зв'язків та шарнірів у раму	2
7,8	Розрахунок та формування звіту	4
Усього годин		16

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	18
2	підготовка до контрольних заходів	11
3	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях – створення нового завдання – побудова геометричної схеми – вибір компонентів розрахункової схеми та їх коригування – операції коригування – візуалізація моделі – постановка зв'язків і шарнірів – введення числових даних – жорсткісні характеристики – силові характеристики – глобальна, локальна і місцева системи координат – завдання навантажень від власної ваги – робота з навантаженнями які прикладені до елемента – навантаження на вузли та елементи – виконання розрахунків	30 2 2 2 2 2 3 3 2 2 2 2 2 2 2 2
4	виконання курсової роботи «Проектування стрижневих шарнірних систем на програмному комплексі ЛПРА» – аналіз реальної конструкції та підготовка двох розрахункових схем для подальшого розрахунку та аналізу – формування опорних зв'язків – завдання силових навантажень – завдання жорсткісних характеристик складових розрахункової схеми – проведення розрахункових робіт – аналіз отриманих результатів та вибір найкращої схеми – оформлення звіту та його захист	15 3 2 2 2 2 2 2
5	підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Усний метод, письмовий, тестовий, практична перевірка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

Змістовий модуль 1. (Комп'ютерне проектування)

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Оцінювання лекцій	30
2	Виконання практичних робіт	16
3	Контрольна робота	54
Разом		100

Критерії оцінювання лекцій

Максимальна кількість балів за одну лекцію – 2.

Кількість балів «2» – ставиться, якщо студент охайно та у повному обсязі законспектував лекційний матеріал, активно брав участь в обговоренні.

Кількість балів «1» – ставиться, якщо студент неохайно та не у повному обсязі законспектував лекційний матеріал, мали місце помилки у викладеному матеріалі.

Кількість балів «0» – ставиться, якщо студент не надав для перевірки лекційний матеріал, був відсутній на лекції.

Критерії оцінювання практичних робіт

Максимальна кількість балів за практичні роботи не перевищує – **16 балів**.

Передбачено 8 практичних робіт. За виконання практичної роботи виставляється 1 бал. За захист роботи – 1 бал. Якщо студент не виконав практичну роботу та не захистив – 0 балів.

Контрольна робота містить 3 питання. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне запитання не перевершує 18 балів.

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання, але є незначні неточності, проте студент орієнтується при прийнятті рішень, вміло використовує теоретичні та практичні знання – виставляється 17 – 18 балів.

Якщо в цілому дана правильна відповідь, але у відповідях на запитання мають місце теоретичні помилки у визначенні кількості ступенів свободи виставляється 9 – 16 балів.

Якщо відповідь в цілому розкриває суть запитання, але дана без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань або у відповіді були допущені неправильні тлумачення окремих запитань виставляється 4 – 8 балів.

Якщо в даній відповіді більша кількість теоретичних тез мають неправильні тлумачення, або зовсім не розкриті виставляється 1 – 3 бали.

Змістовий модуль 2. Курсова робота «Проектування стрижневих шарнірних систем на програмному комплексі ЛРА»**Критерії оцінки курсової роботи з дисципліни «Технології комп'ютерного проектування»**

Максимальна кількість балів за виконання курсової роботи – 100 балів

у т.ч. – виконання курсової роботи – 60 балів;

– захист курсової роботи – 40 балів.

Критерії оцінювання виконання та захисту курсової роботи з дисципліни «Технології комп'ютерного проектування»

Виконання курсової роботи 60 балів.

1 проміжний контроль, кількість балів – 30.

№ п/п	Зміст питань	Бали
1.1.	Як додати/убрати розрахунок на особисту вагу споруди	1–10

1.2.	Як провести розрахунок, якщо опори мають просадку	1–10
1.3.	Як змінити схему діючих на споруду зусиль	1–10
Всього		30

2 проміжний контроль, кількість балів – 30.

№ п/п	Зміст питань	Бали
2.1.	Детальний аналіз двох розрахункових схем споруд з вибором найкращої схеми по результатах розрахунку	1–11
2.2.	Виявлення найбільш уразливих місць споруди, які треба зміцнювати	1–9
2.4.	Роздруківка робочого алгоритму проекту за допомогою Документатора	1–10
Всього		30

Захист курсової роботи, максимальна кількість балів – 40.

Критерії захисту курсової роботи

Максимальна кількість балів – 40 балів.

40 балів – під час захисту роботи студент вільно орієнтується в ПК Ліра і безпомилково відповідає на питання щодо його роботи.

31–39 балів – під час захисту роботи студент дає вичерпну відповідь на запитання, але іноді плутається у складових частинах розрахункової схеми.

21–30 балів – під час захисту роботи студент показує вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання, але допускає помилки, під час відповіді плутається в питаннях щодо розстановки зв'язків на розрахунковій схемі в ПК Ліра.

11–20 балів – під час захисту дає відповіді, що розкривають суть запитання, але без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань. Допускає грубі помилки в питаннях розстановки силових зусиль в ПК Ліра.

1–10 балів – заслуговує студент, більшість пояснень якого не є переконливими та вичерпними, він допустився принципових помилок в теоретичних і практичних питаннях роботи з ПК Ліра.

Критерії оцінок знань студентів на екзамені з дисципліни «Технології комп'ютерного проектування»

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять 2 теоретичних питання і 1 практичне завдання. До складання екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план дисципліни – отримали не менше 60 балів з кожного змістового модуля.

Екзамен (максимальна кількість балів – **100**):

В екзаменаційному білеті 2 питання і одна задача.

Максимальна кількість балів за відповідь на кожне теоретичне питання – 30, розв'язання задачі – 40 балів.

– **30 балів** – ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується правильними, охайно оформленими частинами тематики питання.

– **20–29 балів** – ставиться за здебільшого правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при порушенні послідовного викладення матеріалу, окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, у наведених прикладах є незначні помилки синтаксичного або семантичного плану.

– **11–19 балів** – ставиться за частково правильну відповідь в письмовій формі на

питання екзаменаційного білета, якщо вона поверхова, відсутня логічна послідовність відповіді. Наведені приклади свідчать про слабкі знання з теоретичної складової тематики питання.

– **1–10 балів** – ставиться за частково правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, якщо в неї відсутні відповіді на окремі його частини, наявні грубі теоретичні помилки.

За розв'язання задачі ставиться:

40 балів – якщо задача розв'язана без помилок і студент дав змістовні письмові пояснення.

30–39 балів – якщо задача розв'язана без помилок, але пояснення дано з помилками або вони зовсім відсутні.

20–29 балів – якщо задача розв'язана з синтаксичними помилками, але пояснення свідчать про правильні думки щодо розв'язання задачі.

10–19 балів – якщо задача розв'язана не до кінця, але пояснення свідчать про правильні думки щодо розв'язання задачі.

1–9 балів – якщо задача розв'язана не до кінця, а думки щодо її розв'язання містять багато помилок.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична змістового модуля I та оцінки екзамену.

11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою реферату відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання).

Також неприємливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності. Перевірці на академічний плагіат підлягають кваліфікаційні роботи студентів.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Городецкий А.С., Шмуклер В.С., Бондарёв А.В. Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. Учебное пособие. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2003, - 889с.
2. ПК ЛИРА, ВЕРСИЯ 9. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. Справочно-теоретическое пособие под ред. Академика АИН Украины А.С. Городецкого. К.-М.: 2003. – 464 с.: ил.

Допоміжна

1. Комп'ютерні технології проектування залізобетонних конструкцій: Навч. посіб. / Ю. В. Верюжський, В. І. Колчунов, М. С. Барабаш, Ю. В. Гензерський.— К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. — 808 с.
2. Стрелец-Стрелецкий Е.Б., Боговис В.Е., Гензерский Ю.В., Гераймович Ю.Д., Марченко Д.В., Титок В.П. ЛИРА 9.4. Руководство пользователя. ОСНОВЫ. Учебное пособие. Киев: издательство «ФАКТ», 2008. – 164 с.

13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://www.lira.com.ua/files/detail.php?ID=1374> (Електронний ресурс)

Розробник _____ (Ю. Є. Власенко)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____ (Н. О. Вельмагіна)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
Протокол від « 31 » ___ 08 ___ 2020 року № 2_