



НАЗВА КУРСУ

Курсовий проект з розрахунків і конструювання обладнання Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>ОНП Галузеве машинобудування</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1,5 (45)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>За розкладом консультацій викладача</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>к.т.н, доц. Андреев І. А. che@kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://ecampus.kpi.ua/, http://ci.kpi.ua</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Опис навчальної дисципліни.

В курсі розглядаються основи конструювання посудин та апаратів, їх застосування, розрахунки для забезпечення міцності, надійності і довговічності обладнання.

Дисципліна «Курсовий проект з розрахунків і конструювання обладнання» розглядає розрахунки і проектування посудин та апаратів хімічних виробництв.

Предмет навчальної дисципліни.

Дисципліна "Курсовий проект з розрахунків і конструювання обладнання" викладається як основний компонент підготовки кваліфікованих фахівців у галузі машинобудування, ресурсозбереження, екології та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Оволодіння методами конструювання і розрахунку передбачає не просто засвоєння певних правил, а саме розвиток своєрідного стилю мислення, орієнтованого на створення сучасної техніки в галузі хімічного і нафтопереробного машинобудування.

Мета навчальної дисципліни.

Метою вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого конструювання і виконання розрахунків типового устаткування хімічної промисловості. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- використання та застосування в професійній діяльності нормативних методів розрахунку посудин та апаратів хімічних виробництв,
- використання знання проектування і конструювання типового обладнання,

- володіння методикою визначення навантажень, які виникають при монтажі, випробуваннях і в робочих умовах,
- одержання інформації щодо поточного стану елементів обладнання при експлуатації,
- удосконалення обладнання хімічних виробництв,
- використання методики розрахунку напружень і деформацій, які виникають при роботі типового обладнання.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основні конструкції машин та апаратів, типових вузлів і деталей та вимог до них;
- матеріали, які застосовуються в хімічному машинобудуванні і їх властивості;
- розрахункові параметри і правила їх визначення;
- умови міцності, жорсткості, стійкості, вібростійкості, герметичності;
- розрахункові моделі оболонок, пластин, стержнів;
- визначення напружень, аналізу напруженого стану, допустимих та граничних навантажень;
- нормативні методи розрахунку посудин та апаратів;
- розробка конструктивно довершеного виробу.

уміння:

- на основі особливостей технологічного процесу визначати для конструкції початкові і граничні умови та схему навантажень,
- на основі робочих умов визначати напружено-деформований стан конструкції при статичних та динамічних термосилових навантаженнях,
- базуючись на знаннях теоретичної підготовки, користуючись довідниками та нормативами вибирати конструкційні матеріали та матеріали ущільнень,
- користуючись довідковими матеріалами, виконувати розрахунки щодо міцності типового устаткування,
- проводити параметричні розрахунки типового обладнання за допомогою відомих аналітичних залежностей та довідкової інформації,
- враховувати необхідність зборки, розборки, транспортування та монтажу виробу,
- на підставі отриманих знань виконувати розрахунки на жорсткість, стійкість, міцність та розробляти конструкторську документацію,
- створювати безпечні в експлуатації конструкції.

досвід:

- розробки конструкції посудини або апарата;
- забезпечення міцності, стійкості, жорсткості, герметичності, корозійної тривкості, конструктивної довершеності та інших вимог до елементів хімічного обладнання.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Освоєння дисципліни «Розрахунок і конструювання типового обладнання-4. Курсова робота» базується на засадах інтеграції комплексу знань, отриманих студентами протягом бакалаврської освіти при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування в галузі «Механічна інженерія». Для успішного засвоєння даної дисципліни необхідно мати основні знання в області вищої математики, фізики, опору матеріалів, гідравліки, процесів та обладнання хімічних виробництв, вміти використовувати комп'ютер для забезпечення необхідних розрахунків, мати навички в сфері прикладного програмування, математичного моделювання процесів та систем.

В результаті освоєння дисципліни студент буде готовий використовувати фундаментальні і природно наукові знання і методи для вирішення комплексних науково-технічних задач у галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності.

3. Зміст навчальної дисципліни

Для курсові роботи виносяться посудини і апарати хімічних і нафтопереробних виробництв, з якими знайомились студенти під час вивчення курсу «Розрахунок і конструювання типового обладнання» впродовж трьох попередніх семестрів.

Числові вихідні дані для варіантів визначаються викладачем під час видачі завдання на проектування.

Назви тем та вихідні дані уточнюються для кожного студента групи при формуванні кінцевого поіменного списку за умови врахування вимог зацікавлених підприємств та організацій і затверджуються на засіданні кафедри на початку семестру.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Андреев І.А. Конструювання і розрахунок типового устаткування хімічних виробництв. Основні положення. Елементи тонкостінних посудин, навантажених внутрішнім тиском. Навч. посібник. – К.: «Видавництво «Політехніка», 2011. – 272 с.
2. Андреев І.А., Мікульюнок І.О. Розрахунок, конструювання та надійність обладнання хімічних виробництв: Термінологічний словник. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка», 2002. – 216 с.
3. Андреев І.А., Зубрій О.Г., Мікуленок І.О. Застосування матеріалів у хімічному машинобудуванні. Сталі і чавуни, - К.: ІЗМН, 1999. – 148 с.
4. Андреев І.А., Зубрій О.Г. Конструювання та розрахунок апаратів високого тиску, - К.: ІЗМН, 1999. – 144 с.
5. Андреев І.А. Методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності «Галузеве машинобудування» (Спеціалізація: Інжиніринг, обладнання та технології хімічних та нафтопереробних виробництв) з дисципліни «Розрахунок і конструювання типового обладнання – 1. Розрахунок і конструювання тонкостінних посудин, опор та стропових пристроїв»: [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. І. А. Андреев. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,66 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 105 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19172>.
6. І. А. Андреев. Конструювання та розрахунок опор колонних апаратів. Навч. посібник.- К.: ВПН, 1997.-80 с.
7. І. А. Андреев, І.О. Мікульюнок. Розрахунок лінзових і сильфонних компенсаторів. Навч. посібник. – К.: «Видавництво «Політехніка», 2008.-88 с.
8. І. А. Андреев. Конструювання і розрахунок елементів тонкостінних посудин та апаратів, які знаходяться під зовнішніми навантаженнями [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізацій «Інжиніринг, обладнання та технології хімічних та нафтопереробних виробництв» і «Інжиніринг, обладнання та технології целюлозно-паперового виробництва»: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,86 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 121 с. Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/23885>.
9. І. А. Андреев. Методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності “Галузеве машинобудування” з дисципліни “Розрахунок і конструювання типового обладнання-2. Розрахунок і конструювання товстостінних посудин, теплообмінних та колонних апаратів”: [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. І. А. Андреев. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,989 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 99 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19342>.
10. І. А. Андреев, О. А. Новохат. Розрахунок і конструювання елементів папероробних і картоноробних машин: практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізацій «Інжиніринг,

- обладнання та технології хімічних та нафтопереробних виробництв» і «Інжиніринг, обладнання та технології целюлозно-паперового виробництва» / І. А. Андреев, О. А. Новохат; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 8,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 127 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/29271>.
11. Роз'ємні міцно-щільні з'єднання [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», освітньо-професійної програми «Обладнання хімічних, нафтопереробних та целюлозно-паперових виробництв» / І. А. Андреев; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 5,36Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 138 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/35927>.
 12. Розрахунок колонних апаратів на міцність і стійкість [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», освітньо-професійної програми «Обладнання хімічних, нафтопереробних та целюлозно-паперових виробництв» / І. А. Андреев; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 4,53 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 112 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38716>.
 13. Укріплення отворів в посудинах та апаратах [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», освітньо-професійної програми «Обладнання хімічних, нафтопереробних та целюлозно-паперових виробництв» / І. А. Андреев; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,1 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 72 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42254>.
 14. Конструювання і розрахунок опорних вузлів посудин і апаратів хімічних виробництв [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / І. А. Андреев; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 94 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45669>.
 15. Розрахунок і конструювання типового обладнання-4. Курсова робота: Вимоги до курсової роботи [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», освітньо-професійної програми «Обладнання хімічних, нафтопереробних та целюлозно-паперових виробництв» / І. А. Андреев; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 71 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46168>.
 16. Ігор Андреев. Конструювання і розрахунок кожухотрубних теплообмінників [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 140 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50426>.
 17. Ігор Андреев. Розрахунок та конструювання основних елементів посудин та апаратів: Розрахунково-графічна робота: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 97 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48718>.
 18. Ігор Андреев. Розрахунок технологічних трубопроводів: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 104 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52475>.

Допоміжна

19. Посудини та апарати сталеві зварні. Загальні технічні умови: СОУ МПП 71.120-217:2009. – [Прийнято та надано чинності: наказ Мінпромполітики від 07.07.2009, №459]. – К.: Міністерство промислової політики України, 2009. – 339 с. – (стандарт Міністерства промислової політики України).
20. ГОСТ 34233.1–12–2017 (Міждержавні стандарти).

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Практичне засвоєння дисципліни досягається як цілеспрямованим підбором тематики індивідуальних занять, так і організацією процесу виконання курсового проекту.

Курсовий проект виконують за індивідуальним завданням і оформлюють у вигляді пояснювальної записки.

Курсовий проєкт складається з чотирьох розділів, які мають у своєму складі декілька підрозділів.

Курсовий проєкт повинен містити наступні матеріали: пояснювальна записка до курсового проєкту та креслення.

Пояснювальна записка до курсового проєкту повинна містити:

завдання до курсового проєкту;

перелік скорочень, умовних позначень та термінів;

вступ;

призначення та область використання посудини або апарата, який містить підрозділи: опис технологічного процесу та вибір типу посудини або апарата і його місце в технологічній схемі;

розділ технічні вимоги до посудини або апарата;

розділ опис та обґрунтування обраної конструкції посудини або апарата, який містить підрозділи: опис конструкції, основних складальних одиниць та деталей посудини або апарата та вибір матеріалів;

розділ розрахунків, що підтверджують працездатність та надійність конструкції посудини або апарата;

висновки;

перелік посилань;

додатки.

Графічна частина курсового проєкту повинна містити креслення посудини або апарата, його складових частин на трьох форматах А1 та специфікації до них.

6. Самостійна робота студента

При викладенні навчальної дисципліни «Курсовий проєкт з розрахунків і конструювання обладнання» самостійна робота студента займає основний час вивчення кредитного модуля, враховуючи підготовку до заліку. Самостійна робота студентів включає підготовку і виконання всіх необхідних складових курсового проєкту. Опанування знань за необхідною темою проводиться шляхом самостійної обробки матеріалу попередніх лекцій курсу «Розрахунок і конструювання типового обладнання» і докладного ознайомлення з відповідними розділами рекомендованої базової та додаткової літератури та самостійного науково-інформаційного пошуку за власною ініціативою.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила виконання курсового проєкту:

Відвідування консультацій з курсового проєкту є обов'язковою складовою вивчення матеріалу. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, вчасно виконувати всі необхідні розрахунки і креслення, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Політика дедлайнів, перекладань та правила заохочування:

Заохочувальні бали надаються за:

активну роботу з виконання курсового проєкту - 10 балів;

Штрафні бали надаються за:

несвоєчасне виконання плану підготовки курсового проєкту – 10 балів.

Сума як штрафних, так і заохочувальних балів не має перевищувати $0,1 R_c = 100 \text{ балів} \times 0,1 = 10 \text{ балів}$.

Політика щодо академічної доброчесності:

Політика навчальної дисципліни будується з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Кодексу честі НТТУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря

Сікорського» та визначається системою вимог, які викладач пред'являє до студента при вивченні дисципліни (правила поведінки на заняттях, пропуски, перездачі тощо).

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтингова оцінка з курсового проєкту має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проєкту та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проєкту. Розмір шкали стартової складової дорівнює 40 балів, а складової захисту – 60 балів.

1 Стартова складова:

- своєчасність виконання графіка роботи з курсового проєкту – 5-3 балів;
- сучасність та обґрунтування прийнятих рішень – 12-7 балів;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10-6 балів;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6-4 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів – 7-4 балів.

2. Складова захисту курсової роботи:

- якість доповіді – 10-6 балів;
- ступінь володіння матеріалом – 15-9 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 15-9 балів;
- вміння захищати свою думку – 20-12 балів.

Згідно рейтингової шкали[®], максимальна сума балів дорівнює 100.

Необхідною умовою допуску до захисту є виконання курсового проєкту в повному об'ємі.

Розподіл рейтингових балів, які отримують студенти після вивчення кредитного модуля та складання заліку.

Змістовий модуль	Сума балів
Виконання курсового проєкту	40
Семестровий контроль	
Залік	60
Разом:	100

Сума рейтингових балів, отриманих студентом після освоєння дисципліни та складання заліку, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
< 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри МАХНВ, к.т.н. Андрєєв Ігор Анатолійович

Ухвалено кафедрою машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв (протокол № 19 від 17.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 10 від 26.05.2023 р.)