



Ковальсько-штампувальне обладнання – 1.

Кривошипні машини

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

| | |
|---|--|
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський)</i> |
| Галузь знань | <i>13 Інженерія</i> |
| Спеціальність | <i>131 Прикладна механіка</i> |
| Освітня програма | <i>Технології виробництва літальних апаратів</i> |
| Статус дисципліни | <i>Вибіркова</i> |
| Форма навчання | <i>очна(денна)</i> |
| Рік підготовки, семестр | <i>3 курс, осінній семестр</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>4 кредити ECTS</i> |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | <i>залік</i> |
| Розклад занять | <i>Згідно rozklad.kpi.ua</i> |
| Мова викладання | <i>Українська</i> |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <i>Лектор: к.т.н. Лаврінков Антон Дмитрович, моб. 0964067298, alavrinnekov@hotmail.com</i> <i>Практичні / Семінарські: відповідно до педагогічного навантаження</i> |
| Розміщення курсу | <i>https://ecampus.kpi.ua</i> |

Програма навчальної дисципліни

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

Ковальсько-штампувальне обладнання призначено для формозміни металів, сплавів та неметалевих матеріалів під дією тиску. Для того, щоб привести метал в пластичний стан та подолати опір деформуванню, ковальсько-штампувальна машина повинна створити необхідне деформуюче питоме зусилля на заданому переміщенні з необхідною швидкістю.

***Метою** кредитного модуля є придбання студентом систематизованих знань технологічних, конструктивних та експлуатаційних особливостей кривошипних машин. Кредитний модуль передбачає розгляд класифікації, принципів побудови конструкцій машин, їх основних вузлів, проектування та розрахунок основних деталей.*

Після засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

вибір типажу ковальсько-пресового обладнання в залежності від особливостей операції, що виконується. Студенти мають освоїти методи проектування та розрахунків основних деталей, складальних вузлів і ковальсько-пресових машин в цілому.

уміння:

в процесі навчання, студент повинен засвоїти загальну методику проектування, структуру і об'єм конструкторської документації, навчитися складати технічні завдання суміжним спеціалістам (електрикам, гідравлікам, будівельникам та ін.), що приймають участь у проектуванні, та свідомо проаналізувати результати виконаних ними завдань.

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

Кредитний модуль "Ковальсько-штампувальне обладнання-1. Кривошипні машини" викладається після загально-інженерних дисциплін та теоретичних профілюючих курсів "Теорія пластичної деформації". Поряд з лекціями передбачається проведення практичних занять - виконання розрахункової роботи - по механічним пресам.

3. Зміст навчальної дисципліни

Таблиця 1

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | |
|---|-----------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------|-----|
| | Всього | у тому числі | | | |
| | | Лекції | Практичні (семінарські) | Лабораторні (комп'ютерний практикум) | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Розділ 1. Основні принципи проектування технологічного обладнання | | | | | |
| Вступ | 2 | 2 | | | |
| Тема 1.1. Класифікація ковальсько-штампувального обладнання, його технологічне призначення та галузі використання | 1.5 | 1 | | | 1 |
| Тема 1.2. Загальна методика проектування КШО. | 1.5 | 1 | | | 1 |
| Разом за розділом 1 | 3 | 4 | | | 2 |
| Розділ 2. Кінематика виконавчих механізмів пресів простої дії | | | | | |
| Тема 2.1. Кінематика центрального кривошипно-повзунного механізму. | 3.5 | 1 | 1 | | 1 |
| Тема 2.2. Кінематика кривошипно-повзунних механізмів інших конструкцій. | 1.5 | 1 | | | 1 |
| Разом за розділом 2 | 5 | 2 | 1 | | 2 |
| Розділ 3. Енергетика пресів простої дії | | | | | |
| Тема 3.1. Циклові енергетичні витрати. | 4 | 2 | 1 | | 1 |
| Тема 3.2. Розрахунок системи маховик – двигун. | 3 | 2 | 1 | | 1 |
| Разом за розділом 3 | 7 | 4 | 2 | | 2 |
| Розділ 4. Силкові особливості виконавчих механізмів пресів простої дії | | | | | |
| Тема 4.1. Сили і моменти в кривошипно-повзунному механізмі. | 3 | 2 | 1 | | 1 |
| Тема 4.2. Крутний момент на кривошипному валу. | 4 | 2 | 1 | | 1 |
| Разом за розділом 4 | 7 | 4 | 2 | | 2 |
| Розділ 5. Проектування основних деталей та вузлів пресів простої дії | | | | | |

| | | | | | |
|--|-----|----|---|--|----|
| Тема 5.1. Проектування та розрахунки кривошипних валів. | 3 | 2 | 1 | | 1 |
| Тема 5.2. Проектування та розрахунки вузла повзун-шатун. | 4 | 2 | 1 | | 1 |
| Тема 5.3. Методи підвищення експлуатаційної надійності преса. | 2 | 2 | | | 1 |
| Разом за розділом 5 | 8 | 6 | 2 | | 3 |
| Розділ 6. Системи керування роботою пресів простої дії | | | | | |
| Тема 6.1. Муфти включення пресів. | 4 | 2 | 1 | | 1 |
| Тема 6.2. Системи гальмування пресів. | 3 | 2 | | | 1 |
| Разом за розділом 6 | 7 | 4 | 1 | | 2 |
| Розділ 7. Станини пресів простої дії | | | | | |
| Тема 7.1. Суцільні станини пресів. | 3 | 2 | | | 1 |
| Тема 7.2. Складені станини пресів. | 2 | 2 | | | 1 |
| Разом за розділом 7 | 3 | 4 | | | 2 |
| Розділ 8. Кривошипні преси для листового штампування | | | | | |
| Тема 8.1. Відкриті та закриті преси простої дії | 2 | 2 | | | 1 |
| Тема 8.2. Витяжні преси подвійної і потрійної дії | 1.5 | 1 | | | 1 |
| Тема 8.3. Листоштампвальні преси- автомати | 1.5 | 1 | | | 1 |
| Разом за розділом 8 | 5 | 4 | | | 3 |
| Розділ 9. Кривошипні преси для об'ємного штампування | | | | | |
| Тема 9.1. Кривошипні гаряче штампувальні преси. Обрізні преси. | 2 | 2 | | | 1 |
| Тема 9.2. Гаряче кувальні машини. Системи змащення. | 3 | 2 | | | 1 |
| Тема 9.3. Карбувальні преси. Преси-автомати для висаджування. | 3 | 2 | | | 1 |
| Разом за розділом 9 | 9 | 6 | | | 3 |
| РГР | | | | | 23 |
| Залік | | | | | 10 |
| Всього годин | 90 | 27 | 9 | | 54 |

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Ковальсько-штампвальне обладнання. Механічні преси: навч. посіб. / Ю.О. Плєснецов, В.О. Маковей – Х.: НТУ «ХПІ», 2014. – 236 с.
2. Рей Р.І., Монятовський С.С. Кузнечно-штампвальне обладнання.- Луганск: Изд-во СНУ, 2000. – 216 с.

Допоміжна

1. Банкетов А.И., Бочаров Ю.А., Добринский Н.С., Ланской Е.Н., Преис В.Ф., Трофимов И.Д. Кузнечно-штампвальне обладнання. – М.: Машиностроение, 1982. – 574 с.

2. Власов В. И., Борзыкин А.Я., Букин-Батырев И.К. и др. Кривошипные кузнечно-прессовые машины. Теория и проектирование. / Под ред. В.И. Власова. – М.: Машиностроение, 1982. – 424 с.
3. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Г. Кузнечно-штамповочное оборудование. – М.: Машиностроение, 2006. - 560 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Таблиця 2

| Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС) |
|--|
| Вступ |
| Розділ 1. Основні принципи проектування технологічного обладнання |
| <p>Тема 1.1.</p> <p>Лекція 1.1 Роль та значення ковальсько-штампувального виробництва в промисловому народногосподарському комплексі. Технологічні особливості обладнання для пластичної обробки металів. Переваги процесів ОМТ з позицій ресурсозаощадження та унікальних особливостей, що визначають стратегічні економічні можливості держави. Перспективи розвитку ковальсько-штампувального обладнання (КШО).</p> <p>Література: [1] - стор. 3-6.</p> |
| <p>Лекція 1.2. Мета та методика класифікації. Класифікації обладнання за різними класифікаційними ознаками. Узагальнена класифікація ковальсько-штампувального обладнання. Загальна характеристика класифікаційних груп. Напрямки і перспективи розвитку обладнання кожної групи. Потенційні можливості України на світовому ринку як виробника КШО.</p> <p>Література: [1] – стор. 18-23, [2] - стор. 3-9, 231-232, 251-252, 352-357, 400-402, [3] – стор. 312-314.</p> |
| <p>Завдання на СРС. Класифікація та характеристика механічного ковальсько-штампувального обладнання.</p> |
| <p>Тема 1.2.</p> <p>Лекція 2.1. Основні вузли та системи пресів простої дії. Основні параметри; розмірний параметр і його особливість. Структура і методологія складання технічного завдання на проектування. Стадії проектування і їх характеристика. Методика розробки приймально-здавальних випробувань. Структура життєвого циклу технологічної машини. Базова машина. Шляхи узагальнення і використання досвіду попередників.</p> <p>Література: [1] – 24-25, [2] – стор.6 -9; 13-16, 553-562 [3] – стор. 5 – 13,</p> |
| <p>Завдання на СРС. Вивчити основні вузли та системи пресів простої дії. Основні параметри пресів.</p> |
| Розділ 2. Кінематика виконавчих механізмів пресів простої дії |
| <p>Тема 2.1.</p> <p>Лекція 2.2. Центральні та зміщені кривошипно-повзунні механізми. Залежність переміщення повзуна від кута повороту кривошипного вала.</p> <p>Лекція 2.3. Функціональна залежність швидкості повзуна від кута повороту кривошипного вала. Приведений радіус кривошипа. Залежність прискорення повзуна від кута α.</p> <p>Література: [1] – стор. 25-32, [2] – стор.16 -20.</p> |

| |
|--|
| Завдання на СРС. Вивчити кінематику центрального кривошипно-повзунного механізму та порівняти зі зміщеним. |
| Тема 2.2. Лекція 3.1. Кінематика виконавчих механізмів пресів з нижнім приводом. Кінематичні особливості кривошипно-колінного механізму. |
| Література: [1] – стор. 25-32, [2] – стор. 226-229. |
| Завдання на СРС. Вивчити кінематику кривошипно-колінного механізму та порівняти з центральним та зміщеним кривошипно-повзунним механізмом. |
| Розділ 3. Енергетика пресів простої дії |
| Тема 3.1. Лекція 3.2. Баланс енергетичних витрат. Циклові енерговитрати. |
| Лекція 3.3. Витрати енергії за період робочого ходу. Розрахункові діаграми переміщення повзуна – зусилля. Особливості врахування енергії пружної деформації системи. Витрати енергії за період холостого ходу. Особливості врахування енергії на розгін ведених деталей та втрат в муфті при вмиканні. |
| Література: [1] – стор. 69-74, [2] – стор. 125-130. |
| Завдання на СРС. Скласти баланс енергетичних витрат преса простої дії |
| Тема 3.2. Лекція 3.4. К.к.д. преса. Причини заклинювання пресів, методи розклинювання. Визначення потужності приводного двигуна. Вимоги до приводних електродвигунів. |
| Лекція 3.5. Методика визначення надлишкової роботи. Визначення необхідного моменту інерції деталей, що обертаються. Визначення показника нерівномірності ходу на основі аналізу механічних характеристик двигуна. Обчислення параметрів маховика. |
| Література: [1] – стор. 76-79, [2] – стор. 130-135. |
| Завдання на СРС. Методика визначення надлишкової роботи. Обчислення параметрів маховика. |
| Розділ 4. Силві особливості виконавчих механізмів пресів простої дії. |
| Тема 4.1. Лекція 4.1. Аналіз кривошипно-повзунного механізму без врахування тертя. |
| Лекція 4.2. Врахування тертя при визначенні крутного моменту на головному валу. Розрахунок кривошипно-повзунного механізму з урахуванням тертя. |
| Література: [1] – стор. 35-36, [2] – стор. 20-30. |
| Завдання на СРС. Порівняти розрахунок кривошипно-повзунного механізму без врахування та з урахуванням тертя |
| Тема 4.2. Лекція 4.3. Крутний момент двох стійкового преса з маховиком на головному валу. Крутний момент одно стійкового преса з маховиком на головному валу. |
| Лекція 4.3. Крутний момент двох стійкового преса з маховиком на проміжному валу. Крутний момент одно стійкового преса з маховиком на проміжному валу. |
| Література: [1] – стор. 36-38, [2] – стор.20-26, [3] – стор. 15-18, 26-29,34-41. |
| Завдання на СРС. Крутний момент на кривошипному валу, порівняти преси за різними кінематичними схемами. |
| Розділ 5. Проектування основних деталей та вузлів пресів простої дії. |
| Тема 5.1. |

| |
|---|
| Лекція 5.1. Етапи проектування основних деталей преса. Визначення конструктивних розмірів кривошипних валів. Перевірка шарнірів на працездатність. Шестерне-ексцентриковий привод. Особливості системи регулювання закритої висоти преса з шестерне-ексцентриковим приводом. |
| Лекція 5.2. Перевірочні розрахунки валів на міцність. Графіки допустимих зусиль на повзуні преса по міцності вала. Графіки допустимих зусиль як критерій вибору преса для здійснення певної технологічної операції. |
| Література: [1] – стор. 42-68, [2] – стор. 47-59. |
| Завдання на СРС. Проектування, розрахунки кривошипних валів та опорних підшипників. |
| Тема 5.2. |
| Лекція 5.3. Конструювання та розрахунки шатунів. Методи регулювання закритої висоти преса. Розрахунки привода системи регулювання. |
| Лекція 5.4. Повзуни пресів простої дії. |
| Література: [1] – стор. 108-116, [2] – стор. 30-46. |
| Завдання на СРС. Проектування та розрахунки вузла повзун-шатун. |
| Тема 5.3. |
| Лекція 5.6. Врівноважувачі та елементи їх розрахунків. Системи підготовки стисненого повітря. Вимоги до пневмосистем стосовно забезпечення необхідної швидкості спрацьовування споживача стисненого повітря. |
| Література: [2] – стор. 116-123, [3] – стор. 84-129. |
| Завдання на СРС. Різні типи врівноважувачів та елементи їх розрахунків. |
| Розділ 6. Системи керування роботою пресів простої дії. |
| Тема 6.1. |
| Лекція 6.1. Призначення та класифікація муфт включання. Елементи розрахунків фрикційних муфт. Визначення зусилля включання і параметрів пневматичного циліндра. |
| Лекція 6.2. Оцінка працездатності фрикційної муфти. Визначення коефіцієнта робото спроможності муфти, що проектується. |
| Лекція 6.3. Конструктивні та експлуатаційні особливості муфт з вставками, елементи розрахунків. |
| Лекція 6.4. Вибір місця встановлювання муфти. Двохшвидкісні фрикційні дискові муфти. Інші методи підвищення продуктивності преса без зміни швидкості повзуна за робочий період циклу. Запобіжники по крутному моменту на валу преса. Аналіз систем захисту пресів в межах зміни кута а від 0° до 90°. |
| Література: [1] – стор. 69-95, [2] – стор. 59-62. |
| Завдання на СРС. Елементи розрахунків багатодискових фрикційних муфт. |
| Тема 6.2 |
| Лекція 6.5. Призначення і характеристика основних типів гальм пресів. Елементи розрахунку дискових гальм. |
| Лекція 6.6. Узгодження роботи муфти та гальма, методи синхронізації вмикання – вимикання. |
| Література: [1] – стор. 95-107, [2] – стор.68-77; [3] – стор. 169-221. |
| Завдання на СРС. Елементи розрахунку стрічкових гальм. |
| Розділ 7. Станини пресів простої дії. |
| Тема 7.1. |
| Лекція 7.1. Типи суцільних станин та їх конструктивні особливості стосовно сприймання великих навантажень. |

| |
|--|
| Лекція 7.2. Елементи розрахунків станин на міцність і жорсткість. Конструктивні особливості станин пресів, що здатні нахилитися. |
| Література: [1] – стор. 108-120, [2] – стор.96-105. |
| Завдання на СРС. Суцільні станини пресів загального призначення. |
| Тема 7.2. Лекція 7.3. Конструктивні особливості складених станин. Методи попереднього навантаження станини. Умови нормальної роботи попередньо навантаженої станини. Методика розрахунків складових частин станини. Методи складання та забезпечення розрахункового попереднього навантаження. Конструктивні особливості. |
| Література: [2] – стор. 105-109. |
| Завдання на СРС. Порівняння складених та суцільних станин пресів. |
| Розділ 8. Кривошипні преси для листового штампування. |
| Тема 8.1. Лекція 8.1. Відкриті та закриті преси простої дії. |
| Література: [1] – стор. 151-160, [2] – стор. 147-152. Завдання на СРС. Вивчити особливості різних за конструкцією пресів. |
| Тема 8.2. Лекція 8.2. Витяжні преси подвійної і потрійної дії. |
| Література: [1] – стор. 161-167, [2] – стор. 155-163. Завдання на СРС Вивчити конструктивні особливості витяжних пресів. |
| Тема 8.3. Лекція 8.3. Листоштампвальні преси- автомати |
| Література: [1] – стор. 169-178, [2] – стор. 210-219. Завдання на СРС. Вивчити конструктивні особливості пресів-автоматів. |
| Розділ 9. Кривошипні преси для об'ємного штампування. |
| Тема 9.1. Лекція 9.1.Кривошипні гаряче-штампвальні преси. Обрізні преси. |
| Література: [1] – стор. 195-206, [2] – стор. 219-220. Завдання на СРС. Конструктивні особливості гаряче штампвальних пресів. |
| Тема 9.2. Лекція 9.2.Гаряче кувальні машини. Системи змащення. |
| Література: [1] – стор. 206-219, [2] – стор. 231-241. Завдання на СРС. Конструктивні особливості гаряче кувальних машин. |
| Тема 9.3 Лекція 9.3. Карбувальні преси. Преси-автомати для висаджування. |
| Література: [1] – стор. 179-185, [2] – стор. 180-208, 225-231. Завдання на СРС. Конструктивні особливості пресів-автоматів для висаджування та пресів для карбування. |

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять передбачають розгляд основних методів проектування за передбаченою тематикою. При цьому тематика практичних занять присвячується основним розділам програми. В тому числі можливе індивідуальне завдання, що пов'язане з науковим або тематичним напрямом досліджень КШО на кафедрі.

Тематика практичних завдань

Таблиця 3

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС) | Кількість ауд. годин |
|-------|--|----------------------|
| 1 | розрахунок кінематичних параметрів $S(t)$, $V(t)$, $J(t)$, | 1 |
| 2 | проектування кривошипного валу центрального та дезаксіального кривошипно-повзунного механізму, | 1 |
| 3 | визначення крутного моменту та допустимих зусиль на головному валу, | 1 |
| 4 | енергетичний розрахунок пресу, визначення потужності та вибір електродвигуна, | 1 |
| 5 | розрахунок та проектування маховика, | 1 |
| 6 | розрахунку систем керування, які включають муфти та гальма. | 1 |
| 7 | елементи розрахунків станин на міцність і жорсткість, | 1 |
| 8 | проектування основних вузлів преса, | 1 |
| 9 | методи підвищення експлуатаційної надійності преса. | 1 |

Індивідуальні завдання

Задача самостійної роботи - засвоїти методи проектування та розрахунків основних деталей, складальних вузлів і ковальсько-пресових машин в цілому.

Тематика завдань на РГР:

- розрахунок кінематичних параметрів $S(t)$, $V(t)$, $J(t)$,
- проектування кривошипного валу,
- визначення крутного моменту на головному валу,
- енергетичний розрахунок пресу, визначення потужності та вибір електродвигуна,
- розрахунок та проектування маховика.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота

Таблиця 4

| Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання | Кількість годин СРС |
|--|---------------------|
| Розділ 1. Основні принципи проектування технологічного обладнання | |
| Тема 1.1. Класифікація та характеристика механічного ковальсько-штампувального обладнання. Література: [2] - стор. 3-9, 231-232, 251-252, 352-357, 400-402, [3] – стор. 312-314. | 1 |
| Тема 1.2. Вивчити основні вузли та системи пресів простої дії. Основні параметри пресів. Література: [2] – стор.6 -9; 13-16, 553-562 [3] – стор. 5 – 13, | 1 |
| Розділ 2. Кінематика виконавчих механізмів пресів простої дії | |
| Тема 2.1. Вивчити кінематику центрального кривошипно-повзунного механізму та порівняти зі зміщеним. Література: [2] – стор.16 -20. | 1 |
| Тема 2.2. Вивчити кінематику кривошипно-колінного механізму та порівняти з центральним та зміщеним кривошипно-повзунним механізмом. Література: [2] – стор. 226-229. | 1 |
| Розділ 3. Енергетика пресів простої дії | |
| Тема 3.1. Скласти баланс енергетичних витрат преса простої дії. Література: [2] – стор. 125-130. | 1 |
| Тема 3.2. Обчислення параметрів маховика. Література: [2] – стор. 130-135. | 1 |

| Розділ 4. Силові особливості виконавчих механізмів пресів простої дії. | |
|--|---|
| Тема 4.1. Порівняти розрахунок кривошипно-повзунного механізму без врахування та з урахуванням тертя. Література: [1] – стор. 20-30. | 1 |
| Тема 4.2. Крутний момент на кривошипному валу, порівняти преси за різними кінематичними схемами. Література: [2] – стор.20-26, [3] – стор. 15-18, 26-29,34-41. | 1 |
| Розділ 5. Проектування основних деталей та вузлів пресів простої дії. | |
| Тема 5.1. Проектування, розрахунки кривошипних валів та опорних підшипників. Література: [2] – стор. 47-59. | 1 |
| Тема 5.2. Проектування та розрахунки вузла повзун-шатун. Література: [2] – стор. 30-46 | 1 |
| Тема 5.3. Різні типи врівноважувачів та елементи їх розрахунків. Література: [2] – стор. 116-123, [3] – стор. 84-129. | 1 |
| Розділ 6. Системи керування роботою пресів простої дії. | |
| Тема 6.1. Елементи розрахунків багатодискових фрикційних муфт. Література: [2] – стор. 59-62. | 1 |
| Тема 6.2. Елементи розрахунку стрічкових гальм. Література: [2] – стор.68-77; [3] – стор. 169-221. | 1 |
| Розділ 7. Станини пресів простої дії. | |
| Тема 7.1. Суцільні станини пресів загального призначення. Література: [2] – стор.96-105. | 1 |
| Тема 7.2. Порівняння складених та суцільних станин пресів. Література: [2] – стор. 105-109. | 1 |
| Розділ 8. Кривошипні преси для листового штампування. | |
| Тема 8.1. Вивчити особливості різних за конструкцією пресів. Література: [2] – стор. 147-152 | 1 |
| Тема 8.2. Вивчити конструктивні особливості витяжних пресів. Література: [2] – стор. 155-163. | 1 |
| Тема 8.3. Вивчити конструктивні особливості пресів-автоматів. Література: [2] – стор. 210-219 | 1 |
| Розділ 9. Кривошипні преси для об'ємного штампування. | |
| Тема 9.1. Конструктивні особливості гаряче штампувальних пресів. Література: [2] – стор. 219-220. | 1 |
| Тема 9.2. Конструктивні особливості гаряче кувальних машин. Література: [2] – стор. 231-241. | 1 |
| Тема 9.3. Конструктивні особливості пресів-автоматів для висаджування та пресів для карбування. Література: [2] – стор. 180-208, 225-231. | 1 |

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- відвідування лекційних, практичних та лабораторних занять є невід'ємною складовою вивчення матеріалу;
- заохочувальні бали нараховуються за участь в модернізації контрольних робіт, розробці презентацій лекційних занять. Кількість заохочуваних балів на більше 6;
- штрафні бали виставляються за несвоєчасний захист лабораторних робіт та несвоєчасне виконання та захист РГР без поважних причин. Кількість штрафних балів на більше 6.

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

Поточний контроль: *МКР*

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: виконання всіх практичних завдань, виконання індивідуального завдання - РГР та семестровий рейтинг не менше 60 балів.

Рейтинг студента у семестрі складається з балів, які він набрав за:

- виконання РГР та захист РГР на практичних заняттях
- відповідь на заліку.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання Контрольні модульні роботи

Дві модульні контрольні роботи

Ваговий бал контрольної роботи – 15 (табл. 5).

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 5.

Модульна контрольна робота написана менше ніж на 5 балів не зараховується

Рейтингові бали за контрольну роботу

Таблиця 5

| Бали | Критерії оцінювання |
|-------------|---|
| 15 | Вірна відповідь більш ніж на 90 % питань |
| 14 | Вірна відповідь на 90 % питань |
| 12 | Вірна відповідь на 70 % питань |
| 10 | Вірна відповідь на 60 % питань |
| 8 | Вірна відповідь на 50 % питань |
| 1-4 | Вірна відповідь менш ніж на 30 % питань або студент був відсутній |

Практичні заняття

Ваговий бал за роботу на практичних заняттях – 20.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 6.

Рейтингові бали за виконання практичних/лабораторних робіт

Таблиця 6

| Бали | Критерії оцінювання |
|-------------|--|
| 20 | Студент відвідував всі заняття, регулярно представляв свої розрахунки |
| 18 | Студент відвідував всі заняття, частково робив розрахунки |
| 15 | Студент відвідував заняття частково – 50%, частково робив розрахунки |
| 10 | Студент відвідував заняття частково – 25%, частково робив розрахунки |
| 8 | Студент відвідував заняття частково – менше 25%, частково робив розрахунки |
| 0-7 | Студент відвідував заняття частково – менше 10%, не робив розрахунки |

Розрахунково-графічна робота (РГР)

Ваговий бал - 50 балів.

За несвоєчасну здачу, помилки і недоліки при виконанні роботи і при її захисті оцінка знижується покроково згідно таблиці. Менший бал ніж 20 потребує доопрацювання розрахункової роботи та її повторного захисту.

Рейтингові бали за виконання практичних та лабораторних робіт

Таблиця 7

| Бали | Критерії оцінювання |
|-------|---|
| 50 | Зауважень до РГР нема, є відповіді на всі запитання |
| 45-49 | Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань при захисті |
| 30-44 | Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань |
| 20-29 | Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання |
| 10-19 | Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищена. |
| 0-9 | Робота не виконана (виконана частково), звіт не представлений в повному обсязі, відповіді лише на окремі питання або не було відповідей |

Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне подання РГР – -5 балів,
- участь у модернізації та вдосконаленні практичних/лабораторних робіт – 5 балів.

Сума як штрафних так і заохочувальних балів не повинна перевищувати 0,16 R_c (10 балів). Творча складова (реферат, наукові дослідження, статті, патенти, удосконалення лабораторних робіт та ін.) є основною для нарахування заохочувальних балів.

Система оцінювання виконання завдань для отримання заліку наступна:

- МКР №1 – 15 балів;
- МКР №2 – 15 балів;
- Практичні заняття – 20 балів
- РГР – 50 балів;

Загальна сума балів отриманих здобувачем переводиться до оцінки згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Таблиця 8

| Кількість балів | Оцінка |
|---------------------------|--------------|
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склад: доцент, к.т.н.

Антон ЛАВРІНЕНКОВ

Ухвалено: кафедрою ТВЛА (протокол № 5 від 09.11.2021)

Погоджено: Методичною комісією факультету (протокол №5 від 17.12.2021)