



ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ ТА НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма	ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА
Статус дисципліни	Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/ факультетського/ кафедрального Ф-каталогів
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	180 годин / 6 кредитів ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ МКР / РГР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц. Красношопка Наталія Дмитрівна, 0661968086
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Програму навчальної дисципліни «Електромагнітна сумісність та надійність електромеханічних систем» складено відповідно до освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» підготовки магістрів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Метою навчальної дисципліни є посилення та закріплення у студентів наступних здатностей: ФК1 – Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханік; ФК2 – Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; ФК3 – Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; ФК4 – Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Предмет навчальної дисципліни – методи аналізу надійності електромеханічних систем та способи її підвищення.

Програмні результати навчання, на покращення яких спрямована дисципліна: РН02 – Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем; РН03 – Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах; РН04 – Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен мати базові знання з вищої математики, теоретичних основ електротехніки, теорії електромагнітного поля, силових перетворювачів електроприводів, керування електроприводами, електричних мереж і систем, електричних машин.

Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення освітнього компонента можуть бути використані при виконанні дипломного проекту (роботи).

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розділено на **6 розділів**, а саме:

Розділ 1. Основні поняття електромагнітної сумісності електромеханічних систем (ЕМС)

Тема 1.1. Основні поняття та визначення електромагнітної сумісності ЕМС

Тема 1.2. Основні показники якості електроенергії

Тема 1.3. Вплив відхилення напруги і частоти, несинусоїдальності напруги на роботу ЕМС

Тема 1.4. Вплив несиметрії та коливань напруги на роботу ЕМС

Розділ 2. Аналіз електромагнітних перешкод

Тема 2.1. Основні джерела та шляхи розповсюдження електромагнітних перешкод

Тема 2.2. Особливості впливу електромагнітних перешкод на роботу ЕМС

Тема 2.3. Активна і реактивна потужності в ЕМС

Розділ 3. Способи забезпечення електромагнітної сумісності ЕМС

Тема 3.1. Активні та пасивні фільтри в ЕМС

Тема 3.2. Способи регулювання напруги та компенсації реактивної потужності

Тема 3.3. Симетруючі пристрої

Розділ 4. Основні поняття надійності

Тема 4.1. Фактори, що впливають на надійність електромеханічних систем

Тема 4.2. Основні поняття теорії надійності

Тема 4.3. Класифікація відмов

Розділ 5. Математичні критерії надійності невідновлюваних систем

Тема 5.1. Основні показники безвідмовності.

Тема 5.2. Показники безвідмовності.

Тема 5.3. Густина розподілу відмов.

Тема 5.4. Інтенсивність відмов.

Тема 5.5. Переваги та недоліки показників надійності.

Тема 5.6. Експоненціальний закон розподілу

Розділ 6. Надійність електромеханічних систем.

Тема 6.1. Основи розрахунку надійності

Тема 6.2. Загальні поняття про системи з резервуванням

Тема 6.3. Надійність основної системи

Тема 6.4. Надійність систем з навантаженим резервуванням

Тема 6.5. Надійність систем з ненавантаженим резервуванням

Тема 6.6. Надійність систем з ковзним резервуванням

Тема 6.7. Надійність відновлюваних електромеханічних систем

Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Електромагнітна сумісність у системах електропостачання: Підручник / І. В. Жежеленко, А. К. Шидловський, Г. Г. Півняк, Ю. Л. Саєнко.-Д, Нац. гірнич. ун-т, 2009.- 319 с.
2. ДСТУ EN 61000-3-2:2015 Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Норми. Норми на емісію гармонік струму (для сили вхідного струму обладнання не більше ніж 16 А на фазу) (EN 61000-3-2:2014, IDT).
3. ДСТУ EN 50160:2014 Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності. (На заміну ДСТУ EN50160:2010).
4. Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution system. A Power Quality Standard (ISBN: 978-0-5807-4103-6): BS EN 50160:2010. – [Dated 31 August 2010]. – London, UK: European standard, 2010. – 38 p
5. Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж [Електронний ресурс]: підручник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / А. В. Журахівський, С. В. Казанський, Ю. П. Матеєнко, О. Р. Пастух ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 19,63 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 457 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21488>
6. Болтянська Н. І. Надійність технологічних систем: курс лекцій / Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Люкс, 2019. – 168 с.
7. Надійність електроенергетичних систем. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. С. В. Казанський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,71 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 67 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32189>
8. Методичні вказівки до проведення практичних занять студентів з дисципліни «Надійність технічних систем і техногенний ризик» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.170202 – Охорона праці) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: В. Е. Абракітов, С. А. Грязнова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 83 с.
9. Надійність технологічних систем». Посібник-практикум / Н.І. Болтянська. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 162 с.

Допоміжна література

10. Кустов В.Ф. Основи теорії надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики: Навчальний посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. - 218 с.
11. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення:

12. ДСТУ 3433-96. Надійність техніки. Моделі відмов. Основні положення
13. ДСТУ 2861-94. Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення:
14. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними:
15. ДСТУ 8647:2016. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування надійності за результатами випробувань і (або) експлуатації в умовах малої статистики відмов:

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Розділ 1. Основні поняття електромагнітної сумісності електромеханічних систем (ЕМС) <u>Тема 1.1. Основні поняття та визначення електромагнітної сумісності ЕМС.</u> Електромагнітна перешкода. Електромагнітна обстановка. Рівень ЕМС. Сприйнятливість до перешкод. Час дії електромагнітної перешкоди Література [1], [2], [4].
2	<u>Тема 1.2. Основні показники якості електроенергії</u> Основні і допоміжні показники якості електроенергії. Вимоги до показників якості електроенергії. Література [3].
3	<u>Тема 1.3. Вплив відхилення напруги і частоти, несинусоїдальності напруги на роботу ЕМС</u> Відхилення напруги і частоти на роботу ЕМС. Способи зниження відхилень напруги і частоти. Література [3].
4	<u>Тема 1.4. Вплив несиметрії та коливань напруги на роботу ЕМС</u> Характеристики несиметрії та коливань напруги. Заходи щодо зменшення впливів. Література [3].
5	Розділ 2. Аналіз електромагнітних перешкод <u>Тема 2.1. Основні джерела та шляхи розповсюдження електромагнітних перешкод</u> Генерація електромагнітних перешкод різними джерелами електроживлення. Основні джерела та шляхи розповсюдження електромагнітних перешкод. Вплив роботи електромеханічного обладнання на показники електромагнітної сумісності. Література [1].
6	<u>Тема 2.2. Особливості впливу електромагнітних перешкод на роботу ЕМС</u> Методи розрахунку електромагнітних перешкод. Література [1].
7	<u>Тема 2.3. Активна і реактивна потужності в ЕМС</u> Втрати активної потужності при наявності електромагнітних перешкод. Додаткові втрати потужності. Література [1].
8	Розділ 3. Способи забезпечення електромагнітної сумісності ЕМС <u>Тема 3.1. Активні та пасивні фільтри в ЕМС</u> Види та принципи вибору типу фільтра. Основні методи розрахунку фільтрів вищих гармонік. Література [1].
9	<u>Тема 3.2. Способи регулювання напруги та компенсації реактивної потужності</u>

	<i>Регулювання напруги трансформаторами. Конденсаторна батарея для регулювання напруги. Засоби для компенсації реактивної потужності. Література [1].</i>
10	<u>Тема 3.3.Симетруючі пристрої</u> <i>Схемні рішення симетруючих пристроїв. Вибір симетруючих пристроїв. Ефективність роботи симетруючих пристроїв. Література [1].</i>
11	Розділ 4. Основні поняття надійності <u>Тема 4.1. Фактори, що впливають на надійність електромеханічних систем</u> <i>Причини зменшення та методи підвищення надійності електромеханічних систем. Причини виникнення проблеми надійності. Шляхи підвищення надійності. Фактори, що впливають на надійність на етапах проектування, виготовлення і експлуатації електромеханічних систем, та шляхи підвищення надійності за рахунок впливу на них. Література [5], [6].</i> <u>Тема 4.2. Основні поняття теорії надійності</u> <i>Основні поняття теорії надійності: об'єкт, елемент і система. Визначення надійності, справність, працездатності, довговічності, відмови, критерію відмови, граничного стану. Відновлювальні та невідновлювальні об'єкти. Поняття технічний ресурс, назначений ресурс, строк служби. Література [1], [6].</i> <u>Тема 4.3. Класифікація відмов</u> <i>Основні ознаки класифікації відмов по: типу, природі виникнення, характеру виникнення, причині виникнення, характеру усунення, наслідкам відмови, можливості подальшого використання об'єкту, складності виявлення та моменту виникнення Література [5], [6].</i>
12	Розділ 5. Математичні критерії надійності невідновлюваних систем <u>Тема 5.1. Основні показники безвідмовності.</u> <i>Статистичні, та вірогідні визначення показників безвідмовності. Стандартні позначення результатів досліджень. Література [5], [6].</i> <u>Тема 5.2. Показники безвідмовності.</u> <i>Ймовірність безвідмовної роботи і ймовірність відмови. Статистична і ймовірнісна оцінка ймовірності безвідмовної роботи і ймовірності відмови. Типові графіки ймовірності безвідмовної роботи і ймовірності відмов, та їх визначення на довільному інтервалі часу. Література [5], [6].</i>
13	<u>Тема 5.3. Густина розподілу відмов.</u> <i>Статистичне та ймовірнісне визначення густини розподілу відмов. Графік густини розподілу відмов, характерні відрізки, зв'язок ймовірності відмов і ймовірності безвідмовної роботи з густиною розподілу. Статистичне та ймовірнісне визначення інтенсивності відмов. Типові графіки інтенсивності відмов. Література [5]</i> <u>Тема 5.4. Інтенсивність відмов</u> <i>Статистичне та ймовірнісне визначення інтенсивності відмов. Типові графіки інтенсивності відмов Література [5]</i>
14	<u>Тема 5.5. Переваги та недоліки показників надійності.</u> <i>Переваги та недоліки показників надійності: ймовірності безвідмовної роботи, середній час безвідмовної роботи, час наробки до відмови, частота відмов, інтенсивність відмов. Література [5], [6].</i> <u>Тема 5.6. Експоненціальний закон розподілу</u>

	<i>Експоненціальний закон розподілу. Характеристики об'єктів, які описуються експоненціальним законом розподілу. Густина розподілу відмов, середня наробка до відмови, дисперсія наробки до відмови при експоненціальному законі розподілу. Графіки показників безвідмовності при експоненціальному законі розподілу. Зв'язок між показниками безвідмовності при загальному і експоненціальному законі розподілу. Література [5]</i>
15	<i>Розділ 6. Надійність електромеханічних систем.</i> <i>Тема 6.1. Основи розрахунку надійності</i> <i>Мета і задачі розрахунку надійності. Основні етапи розрахунку надійності. Типові структури систем Література [5], [6].</i> <i>Тема 6.2. Загальні поняття про системи з резервуванням</i> <i>Типові структури з резервуванням, їх характеристики. Література [5], [6].</i>
16	<i>Тема 6.3. Надійність основної системи</i> <i>Ймовірність безвідмовної роботи, ймовірність відмов, середній час наробки на відмову, інтенсивність відмов схеми. Література [5], [6].</i> <i>Тема 6.4. Надійність систем з навантаженим резервуванням</i> <i>Ймовірність безвідмовної роботи, ймовірність відмов, середній час наробки на відмову, інтенсивність відмов схеми. Література [5].</i>
17	<i>Тема 6.5. Надійність систем з ненавантаженим резервуванням</i> <i>Надійність систем з ненавантаженим резервуванням</i> <i>Ймовірність безвідмовної роботи, ймовірність відмов, середній час наробки на відмову, інтенсивність відмов схеми Література [5].</i> <i>Тема 6.6. Надійність систем з ковзним резервуванням</i> <i>Надійність систем з полегшеним резервуванням. Ковзаюче резервування.</i> <i>Ймовірність безвідмовної роботи, ймовірність відмов, середній час наробки на відмову, інтенсивність відмов схеми Література [5].</i>
18	<i>Тема 6.7. Надійність відновлюваних електромеханічних систем</i> <i>Постановка задачі. Загальна розрахункова модель. Правила складання моделі. Показники надійності відновлювальних систем. Функція готовності, функція простою, коефіцієнт готовності. Література [5].</i>

Практичні заняття

№ з/п	Перелік практичних занять	Кількість ауд. годин
1	<i>Робота з нормативним документами по якості електроенергії</i>	2
2	<i>Статистична оцінка відхилення напруги та частоти</i>	2
3	<i>Розрахунок впливу несиметрії та несинусоїдності напруг і струмів на роботу EMC</i>	2
4	<i>Вплив коливання напруги, провалів напруг на роботу EMC</i>	2
5	<i>Вплив силових перетворювачів електроприводів на якість електричної енергії</i>	2
6	<i>Вплив якості електричної енергії на електромагнітну сумісність EMC</i>	2
7	<i>Визначення втрат активної потужності при наявності електромагнітних перешкод</i>	2

8	Вибір типу та розрахунок встановленої потужності активного фільтру	2
9	Розрахунок параметрів та вибір схеми пасивних фільтрокомпенсуючих пристроїв.	2
10	Синтез та розрахунок симетруючих пристроїв.	2
11	Оцінка економічної ефективності покращення електромагнітної сумісності. Модульна контрольна робота 1	2
12	Побудова функцій надійності	2
13	Контроль надійності за методом однократної виборки	2
14	Розрахунок надійності невідновлюваних виробів при основному з'єднанні елементів	2
15	Послідовний метод контролю надійності	2
16	Розрахунок характеристик надійності невідновлюваних резервованих виробів	2
17	Розрахунок надійності відновлюваних виробів	2
18	Оцінювання надійності технічних виробів за результатами випробувань. Модульна контрольна робота 2	2

Розрахунково-графічна робота (РГР)

В якості індивідуального завдання студенти виконують розрахунково-графічну роботу (РГР). Метою РГР є закріплення теоретичних знань із дисципліни, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач із розрахунку й дослідження електромагнітної сумісності та надійності електромеханічних систем. Студентами виконується одна розрахунково-графічна робота (РГР), що містить наступні питання: визначення впливу якості електричної енергії на роботу ЕМС; вплив силових перетворювачів електроприводів на якість електричної енергії; розрахунок фільтру для покращення показників якості електричної енергії.

Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до лекційних занять	36
2	Підготовка до практичних занять	36
3	Виконання та захист індивідуального завдання (РГР)	15
4	Підготовка до МКР	10
5	Підготовка до заліку	11
	Разом	108

Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали

нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях та виконання та захист лабораторних робіт.

- **правила поведінки на заняттях:** студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- **правила захисту індивідуальних завдань:** захист РГР з дисципліни здійснюється індивідуально.

- **політика дедлайнів та перескладань:** якщо студент не проходив або не з'явився на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;

- **політика щодо академічної доброчесності:** Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Передові технології в електроприводі та електромеханічних системах-1»;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР, робота на практичних заняттях.

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: стартовий рейтинг не менше 40 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;
- робота під час практичного заняття;
- виконання та захист розрахунково-графічної роботи;
- виконання модульних контрольних робіт (МКР).

Експрес-опитування	Робота на практичних заняттях	РГР	МКР
18	36	16	30

Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях

Ваговий бал 1.

Максимальна кількість балів за всі лекції – 1 бали × 18 = 18 балів.

Критерії оцінювання

- правильні відповіді на окремі питання – 1.
- відповіді на окремі питання правильні на 75-50% – 0,5.
- неправильні відповіді на окремі питання – 0.

Робота на практичному занятті

Ваговий бал – 2.

Максимальна кількість балів за всі 18 практичних занять – 2 балів × 18 = 36 балів.

Критерії оцінювання

- активна участь під час заняття, самостійне розв'язання задач, активна робота біля дошки – 2;
- активна участь в проведенні заняття, але відповіді неточні – 1,5;
- участь в проведенні заняття, але відповіді із суттєвими помилками – 1 ;
- студент не приймає участі у проведенні заняття, не надає відповідей на питання або відповіді не вірні – 0;

Індивідуальне семестрове завдання (розрахунково-графічна робота)

- Згідно з робочим навчальним планом кожен студент виконує розрахунково-графічну роботу.
- Максимальна кількість балів за виконання РГР – 16 і складається з максимального балу за оформлення – 4, за захист – 12.
- **За кожен день запізнення здачі РГР на перевірку знімається 0,5 бали із максимальної кількості балів, що можна отримати за РГР, але не більше 7.**

- Критерії оцінювання

За оформлення:

- - дотримання вимог оформлення – 4 бали;
- - незначне відхилення від вимог щодо оформлення – 3 бал;
- - значне відхилення від вимог щодо оформлення – 2 балів;
- - РГР не оформлена належним чином – 0 балів та повертається на переробку.

За захист:

- - розуміння представленого матеріалу, повні відповіді на запитання до захисту – 11–12 балів;
- - розуміння представленого матеріалу, повні відповіді на запитання до захисту з деякими неточностями – 8–10 балів;
- - неповні відповіді на запитання до захисту – 5–7 балів;
- - робота виконана з суттєвими помилками, студент не може дати відповіді до захисту – 0 балів.

Модульна контрольна робота

Кількість МКР – 2 тривалістю 1 академічна година кожна

Ваговий бал МКР – 15.

Максимальний бал за МКР – 15×2=30.

Критерії оцінювання

- повна відповідь на запитання (більше 90% матеріалу) – 14–15 балів;

- неповна відповідь на запитання (від 50 до 90% матеріалу) – 8 – 13 балів;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації – 0 балів;

Додаткові (бонусні) бали

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань. Один студент не може отримати більше ніж 9 бонусних балів у семестрі. Бонусні бали можуть бути отримані за такі види робіт «Завдання до лекцій».

Завдання до лекцій. Студенти, за бажанням, можуть надати законспектовані матеріали лекційних занять. Кількість балів за 1 законспектовану лекцію складає 0,5. Максимальна кількість балів, які студенти можуть отримати за конспектування лекційних матеріалів складає 9.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимального можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – залік

Максимальна сума балів складає 100.

Необхідною умовою допуску до заліку є стартовий рейтинг не менше 40 балів, Для отримання заліку з освітнього компонента «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова робота Залікова робота проводиться на останньому лекційному занятті і складається з двох теоретичних запитань та задачі.

Критерії оцінювання заліку

- «відмінно», повна відповідь, не менше 95% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 95 - 100 балів;
- «дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 85% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 85-94 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 75-84 бали;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 65% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 65-74 балів;
- «достатньо», неповна відповідь, але не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 60 - 64 бали;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА, к.т.н. Красношапкою Н.Д.

Ухвалено кафедрою автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА (протокол № __ від __. __.202__ р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № __ від _____ р.)