



НАУКОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ – 1. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	143 Атомна енергетика
Освітня програма	ОПП Атомні електричні станції
Статус дисципліни	Нормативна, Дослідницький (науковий) компонент
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	60 годин/2 кредити ЄКТС, 9 годин лекції, 18 годин практичних, 33 години самостійна робота
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ модульна контрольна робота
Розклад занять	rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н, Кравець Володимир Юрійович, kravetz_kpi@ukr.net Практичні: к.т.н, Алексеїк Євгеній Сергійович, alexeik_kpi@ukr.net
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/mod/resource/view.php?id=90674

Програма навчальної дисципліни

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

Сучасний стрімкий розвиток техніки потребує створення складних технологічних процесів для розробки приладів і обладнання високого рівня. Це в свою чергу потребує експериментальних досліджень для пошуку шляхів підвищення функціональної можливості існуючих енергетичних об'єктів, а також для будівництва нових з урахуванням соціально-економічного розвитку країни.

Предметом навчальної дисципліни є опанування сучасних методів наукових досліджень у галузі електричної інженерії.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних фахових здібностей (компетентностей):

1. Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики (ФК 01).
2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики (ФК 02).
3. Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем (ФК 03).
4. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів (ФК 04).
5. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу (ФК 09).

6. Здатність приймати ефективні рішення з проектування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог що до якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці (ФК 11).

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

1. Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань (ПРН 01).
2. Демонструвати спеціалізовані концептуальні знання з атомної енергетики, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності (ПРН 02).
3. Подальше навчання в галузі атомної енергетики, електричної інженерії і дотичних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним (ПРН 04).
4. Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики (ПРН 05).
5. Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів атомної енергетики (ПРН 06).
6. Застосовувати свої знання і розуміння для розробки проектів згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик теплоносіїв, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні обладнання атомно-енергетичного комплексу (ПРН 08).
7. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування і експлуатації обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах (ПРН 10).
8. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань в атомній енергетиці (ПРН 11).

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

Перелік дисциплін, або знань та умінь, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни:

1. Математичне моделювання систем та процесів,
2. Інтелектуальна власність та патентознавство,
3. Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації.

Перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни:

1. Переддипломна практика.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ

Завдання і структура курсу. Значення та роль наукової інформації. Класифікація науково-дослідних робіт. Література та сайти Інтернет, що рекомендуються для вивчення курсу.

Розділ 1. Організаційні, методичні та метрологічні основи наукових досліджень

Тема 1.1 Організаційна структура науки

Наукова інформація і її організація. Загальні відомості про УДК. Джерела науково-технічної інформації.

Тема 1.2 Класифікація науково-дослідних робіт

Методи наукового дослідження. Експериментальний і експериментально - аналітичний метод дослідження. Основні етапи наукового дослідження. Основи теорії розмірностей. Аналіз

розмірності і зменшення числа перемінних. Числа подобі. Інформаційна модель об'єкту, що досліджується. Узагальнений параметр оптимізації.

Тема 1.3 Основи метрології

Державна система забезпечення засобів вимірів. Засоби виміру. Вимір прямий і непрямий. Абсолютна і відносна похибка виміру. Класи точності засобів вимірів. Обґрунтування вибору засобів вимірів на підставі аналізу похибок результатів вимірів.

Тема 1.4 Види експериментів

Види експериментів: однофакторні, багатофакторні, активні, пасивні, лабораторні, промислові. Послідовність проведення експерименту.

Тема 1.5 Основи теорії математичної статистики

Методи визначення випадкових похибок. Установлення стабільності процесу. Довірчий інтервал і довірна вірогідність Математичний опис досліджуваного процесу.

Тема 1.6 Методики обробки та аналізу результатів експерименту

Первинні результати експериментів та їх аналіз. Перевірка даних та виключення таких, що різко відрізняються між собою. Складання безрозмірних комплексів.

Розділ 2. Основи планування експерименту та обробки його результатів

Тема 2.1 Математичний опис досліджуваного процесу

Основи планування експерименту, критерії планування, вибір основних факторів. Методи математичного планування експерименту. Повний факторний експеримент. Матриця планування експерименту. Методи побудови матриць планування експерименту. Повний факторний експеримент і математична модель досліджуваного процесу.

Тема 2.2 Методи графічної обробки експериментальних даних

Класичний метод найменших квадратів. Побудування прямих. Дослідження функцій графічними методами. Невизначеність при графічному аналізі.

Тема 2.3 Вибір емпіричних формул

Розрахунок коефіцієнтів емпіричних формул. Основні методи. Аналіз результатів досліджень, формулювання висновків і пропозицій. Оформлення результатів науково-дослідної роботи.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова (підручники, навчальні посібники) література

1. Основи наукових досліджень та інженерної творчості // Навчальний посібник для студентів напрямів підготовки 144 «Теплоенергетика». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 270 с.
2. В.В. Партико. Основи наукових досліджень: підготовка дисертації. Навчальний посібник, 2-ге вид, перероб. і доп. // В.В. Партико – Київ, Видавництво Ліра – К., 2017. – 232 с.

Додаткова (монографії, статті, документи, електронні ресурси) література

3. Дикий Н.А. Основы научных исследований: Теплоэнергетика Учебное пособие для студентов теплоэнергетических специальностей вузов Под ред. Г.М. Доброва / Н.А.Дикий, А.А.Халатов – Киев, Вища шк., Головное изд-во – 1985 – 223 с.
4. Ковальногов Н.Н. Теория и техника теплофизического эксперимента: Текст лекций / Н.Н. Ковальногов, Н.М. Лукин - Ульяновск: УлГТУ – 1999 – 195 с.
5. Асатурян В.И. Теория планирования эксперимента: Учебное пособие для вузов/ В.И. Асатурян – М.: Радио и связь – 1983 – 248 с.
6. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский – М.: Наука – 1976 – 279 с.
7. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента / Х. Шенк – М: Мир – 1972 – 381 с.
8. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация / А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев – М.: Высшая школа – 2005 – 422 с.
9. Зажигаев Л.С. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента / Л.С. Зажигаев, А.А. Кишьян, Ю.И. Романников – М.: Атомиздат – 1978 – 232 с.
10. Численные методы: Учебник для техникумов / Н.И.Данилина, Н.С.Дубровская, О.П.Кваша, Г.Л.Смирнов, Г.И. Феликсов// – М.: Высш. Школа – 1976 – 368с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://www.sgau.ru/files/pages/37382/1533989938.pdf>

2. https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/01/Aspirantura_Posibnyk_Metodologiya-ta-organizatsiya-naukovyh-doslidzhen.pdf.

3. https://www.researchgate.net/publication/310585992_Konspekt_lekcij_po_kursu_Osnovy_nauknyh_issledovanij_ucebno-metodiceskoe_posobie_dla_studentov_fakulteta_inostrannyh_azykov

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Оскільки дисципліна „Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина – 1. Основи наукових досліджень” пов’язана із дисциплінами професійної підготовки, то її викладання є запорукою подальшого засвоєння студентами спеціальних фахових дисциплін, та формування базових основ професійної діяльності.

Для кращого засвоєння навчального матеріалу рекомендується проводити лекції з використанням наочних засобів навчання (показ слайдів, робота з роздаточним матеріалом); семінарські та лабораторні заняття рекомендується проводити після вивчення певної частини курсу лекцій.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1 Організаційні, методичні та метрологічні основи наукових досліджень	
1.	<p>Тема 1.1 Організаційна структура науки. Тема 1.2 Класифікація науково-дослідних робіт. Тема 1.3 Основи метрології. Тема 1.4 Види експериментів</p> <p>ЛЕКЦІЯ 1. Поняття науки. Особливості розвитку науки. Методи наукового дослідження. Наукова інформація і її організація. Загальні відомості про УДК. Джерела науково-технічної інформації. Літературний огляд. Бібліографічний опис літературних джерел. Види досліджень. Експериментальний і експериментально - аналітичний метод дослідження. Теоретичні дослідження. Основні етапи наукового дослідження. Числовий експеримент – нова методологія і технологія наукових досліджень. Узагальнений параметр оптимізації. Основи теорії розмірності. Аналіз розмірності і зменшення числа перемінних. Числа подоби. Вимір прямий і непрямої. Класифікація вимірювальних приладів. Цифрові вимірювальні прилади. Автоматизовані системи наукових досліджень. Похибки результатів вимірювань. Джерела похибок. Оцінка похибок прямих і непрямих вимірювань. Основні поняття і види планів експериментів. Математична теорія планування експерименту. Об’єм експериментальних досліджень. Вибір числа факторів. Визначення інтервалів між факторами.</p> <p>Література: [3] с.42 – 112, [4] с.6 – 46, [6] с.20 – 58, [7] с.99 – 133, [8] с.177 – 201</p> <p>СРС: Інформаційні основи виконання НДР. Математичне моделювання в енергетиці. Теорема Букингема. Сутність стандартизації. Вимір температури твердих тіл, газу рідини і потоку, що рухається. Характеристики випадкових величин. Види планів експерименту.</p> <p>Література: [3] с.77 – 145, [4] с. 31 – 97, [7] с.100 – 104, [8] с.7 – 10.</p>
2.	<p>Тема 1.5 Основи теорії математичної статистики. Тема 1.6 Методики обробки та аналізу результатів експерименту</p> <p>ЛЕКЦІЯ 2. Математичні методи аналізу результатів досліджень. Способи перевірки експериментальних даних. Перевірка адекватності моделі. Графічний аналіз. Математичний опис досліджуваного процесу. Вибір емпіричних формул. Розрахунок коефіцієнтів формул. Аналіз отриманих результатів. Вибір моделі. Послідовність досліджень. Види експерименту: одно факторні, багатофакторні, активні, пасивні, лабораторні, промислові.</p> <p>Література: [3] с.173-190, [4] с.38 – 46, [7] с.58 – 68, [6] с.244-265.</p> <p>СРС: Вибір емпіричної формули. Раціональне планування.</p> <p>Література: [4] с. 97 – 103, [6] с.244-265.</p>

Розділ 2 Основи планування експерименту та обробки його результатів	
3.	<p>Тема 2.1 Математичний опис досліджуваного процесу Тема 2.2 Методи графічної обробки експериментальних даних</p> <p>ЛЕКЦІЯ 3. Повний факторний експеримент. Властивості повного факторного експерименту. Критерії планування експерименту. Вибір основних факторів. Матриця планування експерименту та методи її побудови. Математична модель досліджуваного процесу. Класичний метод найменших квадратів. Побудування прямих. Дослідження функцій графічними методами.</p> <p>Література: [4] с.103 – 112, [6] с.69 – 62, [7] с.280 – 290.</p> <p>СРС: Повний факторний експеримент типу 2^k. Планування екстремальних експериментів. Невизначенність при графічному аналізі.</p> <p>Література: [4] с. 112 – 113, [6] с. 80 – 83, [7] с. 305 – 308.</p>
4.	<p>Тема 2.3 Вибір емпіричних формул</p> <p>ЛЕКЦІЯ 4. Розрахунок коефіцієнтів емпіричних формул. Основні методи. Аналіз результатів досліджень, формулювання висновків і пропозицій. Оформлення результатів науково-дослідної роботи.</p> <p>Література: [7] с.315 – 321.</p> <p>СРС: Інтерполяція і екстраполяція</p> <p>Література: [7] с. 321 – 324.</p>

Основні завдання циклу практичних занять: набуття практичних навичок складання плану і методики проведення дослідження, використання методів математичного планування експерименту, теорії похибок і статистичної обробки експериментальних даних, отримання математичних моделей робочих процесів, а також проведення наукових семінарів.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1. Організаційні, методичні та метрологічні основи наукових досліджень	
1.	<p>Тема 1.2 Класифікація науково-дослідних робіт</p> <p>Аналіз розмірності з метою зменшення кількості змінних під час проведення експерименту. Узагальнений параметра оптимізації. Згортання відгуків об'єкту дослідження в одну кількісну ознаку.</p> <p>Література: [8] с.32-47.</p>
2.	<p>Тема 1.3 Основи метрології</p> <p>Обґрунтування вибору засобів вимірів на основі аналізу похибок результатів вимірів. Визначення функціональної залежності та аналіз розмінностей з метою зменшення кількості змінних під час проведення експерименту.</p> <p>Література: [4] с.19-21.</p>
3.	<p>Тема 1.4 Види експериментів</p> <p>Основні етапи наукового дослідження. Числовий експеримент – нова методологія і технологія наукових досліджень.</p> <p>Література: [4] с.41-47.</p>
4.	Тема 1.6 Методики обробки та аналізу результатів експерименту
Розділ 2. Основи планування експерименту та обробки його результатів	
5.	<p>Тема 2.1 Математичний опис досліджуваного процесу</p> <p>Вибір емпіричних формул на основі обробки експериментальних даних. Планування повнофакторного експерименту.</p> <p>Література: [3] с.176-187, 5 с.244-261.</p>
6.	<p>Тема 2.2 Методи графічної обробки експериментальних даних</p> <p>Статистичний аналіз експериментальних даних.</p> <p>Література: [8] с.69-93.</p>
7.	Тема 2.2 Методи графічної обробки експериментальних даних

	Способи вторинної обробки результатів експерименту. Література: [6] с.244-265.
8.	Модульна контрольна робота
9.	Залік

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Інформаційні основи виконання НДР. Математичне моделювання в енергетиці. Теорема Букингема. Сутність стандартізації. Вимір температури твердих тіл, газу рідини і потоку, що рухається . Характеристики випадкових величин. Види планів експерименту. Література: [3] с.77 – 145, [4] с. 31 – 97, [7] с.100 – 104, [8] с.7 – 10.	9
2.	Вибір емпіричної формули. Раціональне планування. Література: [4] с. 97 – 103, [6] с.244-265.	9
3.	Повний факторний експеримент типу 2^k . Планування екстремальних експериментів. Невизначеність при графічному аналізі. Література: [3] с.115 – 145, [8] с.7 – 10.	8
4.	Інтерполяція і екстраполяція Література: [7] с. 321 – 324.	7

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчання проводиться у вигляді потокових лекцій з використанням відеопроєктора, лабораторних робіт та семінарських занять з експрес-опитуванням.

Заняття проводяться відповідно до розкладу, запізнення не допускаються. Відвідування занять усіх видів (лекцій та практичних занять) є обов'язковим як при навчанні в аудиторіях, так і при використанні дистанційного режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі онлайн-конференцій і студенти їх «відвідують» під'єднуючись за наданими викладачем посиланням. На семінарських заняттях студенти, в тому числі, працюють також самостійно, використовуючи довідкову літературу.

Правила поведінки на заняттях – не заважати зайвою діяльністю, розмовами (в тому числі телефоном) іншим студентам слухати лекцію. В аудиторіях/лабораторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з обладнанням.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів передбачають заохочувальні бали за академічну активність на лекційних заняттях, штрафні бали нараховуються при виявленні фактів порушення правил доброчесності при виконанні контрольних і можуть накладатися у розмірі оцінки передбаченої за конкретну роботу. Модульна контрольна робота пишеться самостійно, користування додатковими матеріалами виключено.

Під час освітнього процесу, а особливо при проведенні контрольних заходів студенти зобов'язані дотримуватись положень Кодексу честі та вимог академічної доброчесності (<https://kpi.ua/code>).

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

Види контролю знань з дисципліни:

- відповіді на лекційних та практичних заняттях;
- виконання завдань самостійної роботи;
- виконання завдань модульної контрольної роботи;
- відповідь на заліку при виконанні умов допуску.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) три відповіді в середньому кожного студента на лекційних і практичних заняттях (на одному занятті допитуються приблизно 2 студенти; при середній чисельності групи 10 осіб, чотири лекції плюс дев'ять практичних занять: $2+13/10 \approx 3$ відповіді);
- 2) виконання завдань СРС;
- 3) виконання МКР;
- 4) відповідь на заліку при виконанні умов допуску і бажанні студента підвищити оцінку.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. Робота на заняттях

Ваговий бал — 5. Максимальна кількість балів студента на всіх заняттях: $r_1=5$ балів $\times 3 = 15$ балів.

Критерії оцінювання:

5 балів — повна вірна відповідь на поставлене запитання; **4 бали** — відповідь має несуттєві помилки; **3 бали** — неповна відповідь; **2 бали** — наявність несуттєвих помилок в неповній відповіді, **1 бал** — наявність суттєвих помилок в неповній відповіді, **0 балів** — відсутність відповіді.

Максимальна кількість балів $r_2= r_{2л} + r_{2пр} = 31$ балів.

Лекційні заняття

Ваговий бал — 1. Максимальна кількість балів студента за чотири завдання (завдання СРС видаються після лекції, строк здачі завдання – не пізніше ніж через тиждень): $r_{2л}=1$ бал $\times 4 = 4$ бали. Виконане завдання надається викладачу у вигляді конспекту, виконання завдань СРС обов'язкове.

Критерії оцінювання:

1 бал — в повному об'ємі і вчасно надане завдання; **0 балів** — не вчасно надане завдання.

Штрафні бали:

– несвоєчасне представлення виконаного завдання СРС без поважної причини (хвороба) — **1 бал**.

Практичні заняття

Ваговий бал — 3. Максимальна кількість балів студента за дев'ять занять (завдання СРС видаються після практичного заняття, строк задачі завдання – не пізніше ніж через тиждень): $r_{2пр}=3$ бали $\times 9 = 27$ балів. Виконане завдання надається викладачу у вигляді конспекту, виконання завдань СРС обов'язкове.

Критерії оцінювання:

3 бали — в повному об'ємі, вчасно і вірно виконане завдання; **2 бали** — в повному об'ємі, вчасно але з несуттєвими недоліками виконане завдання; **1 бал** — в не повному об'ємі та з суттєвими недоліками виконане завдання; **0 балів** — не вчасно, або не вірно виконане завдання.

Штрафні бали:

– несвоєчасне представлення виконаного завдання СРС без поважної причини (хвороба) — **1 бал**.

2. Виконання завдань СРС

Максимальна кількість балів $r_3 = 4$ балів.

Лекційні заняття

Ваговий бал — 1. Максимальна кількість балів студента за чотири завдання (завдання СРС видаються після лекції, строк задачі завдання – не пізніше ніж через тиждень): $r_3=1$ бал $\times 4 = 4$ балів. Виконане завдання надається викладачу у вигляді конспекту, виконання завдань СРС обов'язкове.

Критерії оцінювання:

1 бал — в повному об'ємі і вчасно надане завдання; **0 балів** — не вчасно надане завдання.

Штрафні бали:

– несвоєчасне представлення виконаного завдання СРС без поважної причини (хвороба) — **1 бал**.

3. Модульна контрольна робота (МКР)

Ваговий бал— 10. Максимальна кількість балів за МКР дорівнює $r_4= 10$ балів.

Критерії оцінювання:

10 балів — повна вірна відповідь на завдання; **8..9 бали** — відповідь має несуттєві помилки; **5..7 бали** — неповна відповідь; **3..4 бали** — неповна відповідь з несуттєвими недоліками; **0...2 балів** — наявність суттєвих помилок в неповній відповіді або відсутність відповіді, МКР не зараховано.

4. Відповіді на заліку

Залік проводиться у письмово–усній формі. Залікова робота складається з двох теоретичних питань (по 10 балів) і одного практичного завдання (20 балів). Тобто, максимальна кількість балів за виконану залікову роботу: **10+10+20 = 40 балів**.

Критерії оцінювання:

Кожне питання залікової роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

- правильне раціональне рішення, або повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – **10 (19...20) балів**;
- достатньо повна відповідь, правильне рішення (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – **8...9 (14...18) балів**;
- неповна відповідь, рішення з помилками (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – **4...7 (11...13) балів**;
- незадовільна відповідь, або відсутність рішення (менше 60% потрібної інформації та помилки) – менше **3 (10) балів**.

Штрафні бали:

- додаткове питання з тем лекційного курсу та практичних занять отримують студенти, які не брали участі у роботі певного заняття. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на **3 бали**.

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів в семестрі (стартовий рейтинг) складає:

$$R_c = r_1 + r_2 + r_3 + r_4.$$

де r_i — рейтингові або вагові бали за кожний вид робіт з дисципліни.

Максимально можливий стартовий рейтинг: **$R_c = 15+31+4+10 = 60$ балів**.

Необхідною умовою допуску до заліку є позитивна оцінка з виконання всіх завдань СРС, захист модульної роботи та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

Студенти, які набрали в семестрі рейтинг з дисципліни менше, ніж 25 балів або не виконали умов допуску на залік, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до заліку з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

Залікова складова R_3 шкали дорівнює: **$R_3 = 40$ балів** (не враховуються бали за відповіді на заняттях і виконання завдань МКР)

Таким чином, максимальна кількість балів при здачі заліку за рейтинговою шкалою з дисципліни складає

$$RD = R_c + R_3 = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

За рішенням кафедри, згідно Тимчасового регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (Наказ № 7/86 від 08.05 2020 року), допускається застосувати підхід щодо виставлення оцінки з кредитного модуля «автоматом» шляхом пропорційного перерахунку стартових балів у підсумкові за 100-бальною шкалою. При цьому обов'язковим залишається виконання студентом умов допуску до заліку. Студентам, які набрали фактичний стартовий рейтинг не менший, ніж 0,9 від максимально можливого (тобто $R_c \geq 45$), екзаменатор може запропонувати виставити оцінку «Дуже добре». Найвища оцінка «автоматом» не виставляється.

Переведення стартових балів у підсумкові здійснюється за формулою

$$R = 50 + \frac{50 \cdot (R_i - R_D)}{(R_c - R_D)},$$

де R – оцінка за 100-бальною шкалою;

R_i – сума балів, набраних студентом продовж семестру;

R_c – максимальна сума вагових балів контрольних заходів продовж семестру;

R_D – бал допуску до екзамену.

Студенти, які хочуть підвищити оцінку з кредитного модуля, виконують екзаменаційну роботу. При цьому переведення стартових балів у підсумкові не здійснюється.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>).

5. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус». Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео-конференцій на платформі Zoom).

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус». Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео-конференцій на платформі Zoom).

2. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синх-ронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- кінцеві терміни виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);

- у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 20 балів):

- сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни;
- сертифікатів, які підтверджують участь у науково-практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;
- публікація статті у науковому журналі за тематикою дисципліни.

Додаток 1

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. *Роль науково-дослідних робіт при розробці і створенні енергетичної бази країни.*
2. *Організаційні і методичні основи науково-дослідної роботи студентів.*
3. *Організаційна структура наук.*
4. *Наукова інформація і її організація.*
5. *Загальні відомості про УДК.*
6. *Джерела науково-технічної інформації.*
7. *Класифікація науково-дослідних робіт.*
8. *Експериментальний і експериментально - аналітичний метод дослідження.*
9. *Аналіз розмірності з метою зменшення кількості змінних під час проведення експерименту. Теорема Букінгема.*
10. *Числа подоби.*
11. *Узагальнений параметр оптимізації.*
12. *Основи метрології. Державна система забезпечення засобів вимірів. Засоби виміру. Вимір прямий і непрямий.*
13. *Абсолютна і відносна похибка виміру. Класи точності засобів вимірів. Обґрунтування вибору засобів вимірів на підставі аналізу похибок результатів вимірів.*
14. *Види експериментів: однофакторні, багатофакторні, активні, пасивні, лабораторні, промислові.*
15. *Основи планування експерименту, критерії планування, вибір основних факторів.*
16. *Методи математичного планування експерименту.*
17. *Повний факторний експеримент.*
18. *Матриця планування експерименту.*
19. *Методи побудови матриць планування експерименту.*
20. *Повний факторний експеримент і математична модель досліджуваного процесу.*
21. *Методи графічної обробки експериментальних даних.*
22. *Вибір емпіричних формул.*
23. *Розрахунок коефіцієнтів емпіричних формул.*
24. *Аналіз результатів досліджень, формулювання висновків і пропозицій. Оформлення результатів науково-дослідної роботи.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором каф. АЕС і ІТФ, д.т.н., Кравець Володимиром Юрійовичем

Ухвалено кафедрою АЕС і ІТФ (протокол № 15/а від 30.06.2022р.)

Погоджено Методичною комісією ТЕФ (протокол № 9 від 30.06.2022р.)