



Методологія інженерії програмного забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці</i>
Статус дисципліни	<i>нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний</i>
Об'єм дисципліни	4 кредити, 120 годин, з яких 54 години аудиторних (36 год лекції, 18 год лабораторні), 66 годин становить самостійна робота
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік,</i>
Розклад занять	<i>http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент, Ходаковський Олексій Володимирович,</i> <i>dzgeron@ukr.net</i> Лабораторні заняття: <i>к.т.н., доцент, Ходаковський Олексій Володимирович,</i> <i>dzgeron@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>https://campus.kpi.ua,</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Предмет навчальної дисципліни Методологія інженерії програмного забезпечення

Кожна людина у своїй практичній діяльності постійно стикається з необхідністю прийняття рішень при вирішенні різних завдань. Характерною рисою будь-якої ситуації, пов'язаної з прийняттям рішень, є наявність великого числа варіантів дій, з яких потрібно вибрати найкращий. Вибір одного з варіантів дій і є рішенням.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей (компетентностей) програмування, вільного володіння синтаксисом та методологією програмування, розуміння базових структур даних та парадигм. За результатами вивчення дисципліни здобувач має бути здатними вирішувати професійні завдання та володіти такими компетентностями:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01);
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК05);
- Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до

програмного забезпечення (ФК1);

- Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів (ФК3);

- Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення (ФК5);

- Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проектними ресурсами у сфері інженерії програмного забезпечення (ФК6);

- Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК7);

- Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення (ФК8);

- Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення (ФК9);

- Здатність розробляти програмні застосунки інтернету речей та сенсорних мереж. (ФК10);

- Здатність створювати та використовувати програмне забезпечення високопродуктивних комп'ютерних систем (ФК12);

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

ПРН 1 Знати і застосовувати сучасні професійні стандарти і інші нормативно- правові документи з інженерії програмного забезпечення

ПРН 2 Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.

ПРН 3 Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.

ПРН 4 Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проектування програмного забезпечення.

ПРН 5 Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.

ПРН 6 Розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проектних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.

ПРН 7 Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.

ПРН 8 Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника.

ПРН 9 Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення

програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення.

ПРН 10 Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проектування програмного забезпечення.

ПРН 11 Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.

ПРН 13 Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.

ПРН 14 Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.

ПРН 15 Здійснювати реінжиніринг програмного забезпечення відповідно до вимог замовника.

ПРН 16 Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.

ПРН 17 Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.

ПРН 20 Вміти проектувати та розробляти розподілені програмні системи на основі сучасної методології інженерії програмного забезпечення.

ПРН 22 Вміти проектувати та розробляти програмне забезпечення для роботи в хмарі

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

Дисципліни, що передують: Основи програмування, Компоненти програмної інженерії, Основи розробки програмного забезпечення на платформі Node.js, Системне програмування, Паралельні та розподілені обчислення, Гнучкі методи програмування, Моделювання програмного забезпечення.

Дисципліни, до яких готує цей курс: Методологія інженерії програмного забезпечення. Курсовий проєкт, Наукова робота за темою магістерської дисертації.

Частина 2, Практика, Робота над магістерською дисертацією.

Зміст навчальної дисципліни

3. Тема 1. Методології інженерії програмного забезпечення
4. Тема 2. Метрики програмного забезпечення
5. Модульна контрольна робота 1
6. Тема 3. Верифікація програмного забезпечення
7. Тема 4. Рефакторинг
8. Модульна контрольна робота 2
9. Залік

3. Навчальні матеріали та ресурси

Базова (підручники, навчальні посібники) література.

3. Project Management Institute, Inc. / *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide. Fifth Edition.* — PMI, 2013. — 589 pp. — ISBN-13: 860-1200917796.
4. Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. *The Unified Modeling Language User Guide [Text]* / G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson — Addison-Wesley, 1998. — 512 p. — ISBN 0-201-57168-4.
5. Kent Beck. "Manifesto for Agile Software Development" [електронний ресурс] / Kent Beck, James Grenning, Robert C. Martin, Mike Beedle, Jim Highsmith, Steve Mellor, Arie van Bennekum, Andrew Hunt, Ken Schwaber, Alistair Cockburn, Ron Jeffries, Jeff Sutherland, Ward Cunningham, Jon Kern, Dave Thomas, Martin Fowler, Brian Marick // Agile Alliance, 2001. — режим доступу - <http://agilemanifesto.org/>
6. Steve McConnell (1996). *Rapid Development: Taming Wild Software Schedules*, Microsoft Press Books, ISBN 978-1-55615-900-8
7. DSDM Consortium. *DSDM Atern: the Handbook [електронний ресурс]* / DSDM Consortium, 2008. — режим доступу - <https://www.agilebusiness.org/resources/dsdm-handbooks/dsdm-atern-handbook-2008>
8. Schwaber, Ken (2004). "SCRUM Development Process"(PDF). *Advanced Development Methods* - режим доступу - <http://www.jeffsutherland.org/oopsla/schwapub.pdf>
9. "Extreme Programming Rules". extremeprogramming.org.
10. Palmer, S.R., & Felsing, J.M. (2002). *A Practical Guide to Feature-Driven Development*. Prentice Hall. (ISBN 0-13-067615-2)
11. Cockburn, Alistair. *Crystal Clear, A Human-Powered Methodology for Small Teams [Text]* / Alistair Cockburn // Addison-Wesley Professional, 2004. — pp.336. - ISBN 0-201-69947-8.
12. *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*, David J. Anderson. (United States, Blue Hole Press, 2010. ISBN 978-0984521401
13. *Scrumban: Essays on Kanban Systems for Lean Software Development*, Corey Ladas. (United States, Modus Cooperandi Press, 2009. ISBN 9780578002149
14. Mary Poppendieck; Tom Poppendieck (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley Professional. ISBN 978-0-321-15078-3.
15. Cohn, Mike. "Planning Poker Cards: Effective Agile Planning and Estimation". Mountain Goat Software, 30 March 2016. - режим доступу - <https://www.mountaingoatsoftware.com/tools/planning-poker>
16. Eric Evans, 2015 *Domain Driven Design, Definitions and Pattern Summaries*. Режим доступу - https://domainlanguage.com/wp-content/uploads/2016/05/DDD_Reference_2015-03.pdf
17. Крачтен Филипп. *Введение в Rational Unified Process* / Крачтен Филипп // 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. — 240 с.
18. Halstead, M. H. *Elements of Software Science [Text]* / M. H. Halstead. — New York, Elsevier North-Holland, 1977. — p. 128. — ISBN 0444002057.
19. Chidamber, S. R. *A Metrics Suite for Object Oriented Design [Text]* / S.R. Chidamber, C. F. Kemerer // *IEEE Transactions on Software Engineering*. — June 1994. — vol. 20, No. 6. — pp. 476-493.
20. Graham, I. *Object-Oriented Methods. Principles & Practice [Text]* / I. Graham. 3rd Edition. — Addison-Wesley, 2000. — 864 pp. — ISBN 978-0201619133.
21. Hitz, M. *Measuring Coupling in Object-Oriented Systems. [Text]* / M. Hitz, B. Montazeri // *Object Currents*. — Apr 1996. — vol. 2, No. 4. — 17 pp.
22. Lorenz, M. *Object-Oriented Software Metrics [Text]* / M. Lorenz, J. Kidd. — Prentice Hall, 1994. — 146 p. — ISBN 978-0131792920.
23. Humphrey, Watts. *The Personal Unified Process [Text]* / Humphrey, W. S. // Mass.: Addison-Wesley, 1983. - ISBN 0-201-18095-2.
24. Рефакторинг. Поліпшення існуючого коду / М. Фаулер, К. Бек, Дж. Брант, В. Опдайк, Д. Робертс. — «Діалектика», 2003. — 448 с

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Згідно навчального плану для опанування матеріалу дисципліни передбачено лекційні заняття

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
РОЗДІЛ 1 Методології інженерії програмного забезпечення	
1.	<p align="center">Вступ</p> <p align="center">Тема 1. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення</p> <p>Фази проекту згідно методології PMI та процесу розробки програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу. Водоспадна модель. Модель прототипування. Модель великого вибуху.V-подібна.</p> <p>Ітерація. Інкрементальні та ітеративні моделі.</p> <p>Спіральна модель.</p> <p>Рекомендовані джерела: 1, 3, 5, 7, 12</p>
2.	<p>Тема 2. Методології розробки програмного забезпечення</p> <p>Основні методології розробки програмного забезпечення. RAD. Основні принципи Agile. Основні поняття та практики XP. Цикл розробки по XP</p> <p>Рекомендовані джерела: 1, 3, 5, 7,</p>
3.	<p>Тема 3. Scrum</p> <p>Scrum: основні поняття та цикл розробки. Журнал побажань проекту, історія користувача та зустрічі в Scrum.</p> <p>Рекомендовані джерела: 1, 3, 5, 7, 12</p>
4.	<p>Тема 4 Уніфікований процес розробки програмного забезпечення.</p> <p>Rational Unified Process: динамічний та статичний аспекти, дисципліни, фази, історія користувача та зустрічі в Scrum.</p>
РОЗДІЛ 2 Метрики програмного забезпечення	
5.	<p>Тема 2.1 Метрики програмного забезпечення. Кількісні метрики</p> <p>Метрики програмного забезпечення. Типи метрик. Метрики розміру програми. LOC-оцінки. Метрика рівня коментування програмного коду. Метрики Холстеда. Функціонально-орієнтовані метрики. Кількість функціональних точок..</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-5, 10, 11</p>
6.	<p>Тема 2.2 Метрики складності</p> <p>Метрики складності потоку керування програм.</p> <p>Метрики Цикломатичної складності МакКейба.</p> <p>Метрики складності потоку керування програм.</p> <p>Метрики складності потоку даних. Метрика 'модуль -глобальна змінна'. Метрика Чепіно.</p> <p>Метрики стилістики та зрозумілості програм. Метрика рівня коментуванні програмного коду. Метрики Холстеда.</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-5, 10, 11</p>
7.	<p>Тема 2.3. Особливості структурування ПЗ</p> <p>Особливості структурування системи. Зв'язність модуля - cohesion. Типи зв'язності. Визначення зв'язності. Зчеплення модулів – coupling.</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-5, 10, 11</p>

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
8.	Тема 2.4 Об'єктно-орієнтовані метрики Об'єктно-орієнтовані метрики. Зв'язність об'єктів. Метрики зв'язності за методами. Залежність зміни між класами - class level coupling. Метрики Чідамбера і Кемерера - WMC, DIT, NOC, CBO, RFC-LCOM. Метрики Лоренца і Кідда. Метрики підтримки коду Рекомендовані джерела: 1-5, 10, 11
9.	РОЗДІЛ 3 Верифікація програмного забезпечення
10.	Тема 3.1. Верифікація і валідація програмного забезпечення Відмінності верифікації та валідації програмного забезпечення. Артефакти проекту створення програмного забезпечення. Верифікація проектного рішення, плану, вимог, тестових планів. Аудит програмного забезпечення. Експертиза. Методи статичного аналізу. Динамічні методи. Рекомендовані джерела: 1, 3, 5, 7, 9, 13-15
11.	Тема 3.2 Огляди та інспекції коду Основні поняття технічного огляду програмного забезпечення. Основні аспекти аналізу метрик технічних оглядів. Формальна інспекція коду – процес, артефакти процесу та його учасники. Протягова перевірка, мета та ролі. Конгитивна протягова перевірка Рекомендовані джерела: 1, 3, 5, 7, 9, 13-22
12.	Тема 3.3 Спрощення викликів методів. Переміщення функцій між об'єктами. Методи рефакторингу на рівні організації даних та умовних операторів, складання методів. Методи рефакторингу: спрощення викликів методів та переміщення функцій між об'єктами. Рекомендовані джерела: 1, 3, 5, 7, 9, 13-22
13.	Тема 3.4 Рішення задач узагальнення. Рефакторинг на рівні системи. Методи рефакторингу: рішення задач узагальнення. Розділення наслідування. Перетворення процедурного коду в об'єкти. Відділення предметної області від презентації. Виділення ієрархії. Рекомендовані джерела: 1, 3, 5, 7, 9, 13-22
14.	Залік.

5. Самостійна робота студента/аспіранта

Розділ 1.

Ітерація. Інкрементальні та ітеративні моделі.
історія користувача та зустрічі в Scrum.

Цикл розробки по XP

Історія користувача та зустрічі в Scrum.

Розділ 2.

Кількість функціональних точок

Метрика Чепіно. Метрики стилістики та зрозумілості програм. Метрика рівня коментування програмного коду. Метрики Холстеда.

Зчеплення модулів – coupling.

Метрики Чідамбера і Кемерера - WMC, DIT, NOC, CBO, RFC-LCOM. Метрики Лоренца і Кідда.
Метрики підтримки коду

Розділ 3.

Верифікація проектного рішення, плану, вимог, тестових планів. Аудит програмного забезпечення. Експертиза. Методи статичного аналізу. Динамічні методи. Протягова перевірка, мета та ролі. Конгїтивна протягова перевірка. Відділення предметної області від презентації. Виділення ієрархії.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- готовність відповідей при опитуванні;
- активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення мобільних телефонів; відповідно до завдання викладача використання засобів зв'язку для пошуку інформації в Інтернеті;
- заохочувальні бали надаються у відповідності до «системи оцінювання результатів навчання», штрафні бали є засобом протидії плагіату та несвоєчасному виконанню завдань;
- політика дедлайнів та перескладань полягає у виконанні поточних модульних робіт, завдань практичних занять і СРС до початку сесії;
- політика щодо академічної доброчесності відповідає загальним положенням, прийнятим у «КПІ ім. Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>);
- політика навчальної дисципліни спрямована на розвиток індивідуальних здібностей в напрямку набуття компетентностей щодо застосування основних принципів і методів математичного моделювання для вирішення складних інженерних задач, а також в напрямку розширення сфер застосування отриманих знань, умінь і досвіду;
- за бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

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

Види контролю знань студента з дисципліни:

- відповіді на лекційних та практичних заняттях;
- виконання та захист розрахункової роботи;
- виконання МКР (дві частини);
- відповідь на заліку.

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

- 1) чотири відповіді в середньому кожного студента на лекційних і практичних заняттях (на одному занятті опитуються приблизно 4 студенти; при середній чисельності групи 20 осіб, двадцять дві лекції: $4 \cdot 22/20 \approx 4$ відповіді);
- 2) виконання завдань СРС;

- 3) виконання і захист розрахункової роботи;
- 4) виконання однієї МКР;
- 5) відповідь на запитання 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 $\times 4 = 20$ 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 $r_2= r_{2л} + r_{2пр} = 30$ балів.

Лекційні заняття

Ваговий бал — 1. Максимальна кількість балів студента за десять завдань (завдання СРС видаються після лекції, строк задачі завдання – не пізніше ніж через тиждень): $r_{2л}=1$ бал $\times 10 = 10$ 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**.

Практичні заняття

Ваговий бал — 5. Максимальна кількість балів студента за чотири заняття (завдання СРС видаються після практичного заняття, строк задачі завдання – не пізніше ніж через тиждень): $r_{2пр}=5$ балів $\times 4 = 20$ балів. Виконане завдання надається викладачу у вигляді конспекту, виконання завдань СРС обов'язкове.

Критерії оцінювання:

5 бали — в повному об'ємі, вчасно і вірно виконане завдання; **4 бали** — в повному об'ємі, вчасно але з несуттєвими недоліками виконане завдання; **3 бали** — в повному об'ємі, вчасно але з суттєвими недоліками виконане завдання; **2 бали** — в повному об'ємі, але не вчасно та з несуттєвими недоліками виконане завдання; **1 бал** — в не повному об'ємі, не вчасно 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**.

Заохочувальні бали

- участь у наукових та/або науково-практичних конференціях, семінарах, симпозиумах — **5 балів** (при умові виконання завдань розрахункової роботи).

4. Модульна контрольна робота (МКР)

Проводиться дві частини МКР. Ваговий бал кожної частини — 10. Максимальна кількість балів за МКР дорівнює $r_4=2 \times 10 = 20$ 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.

5. 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 (R_D):

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: $R_C = 20+20+30+20 = 100$ балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є позитивна оцінка з виконання всіх завдань СРС, захист розрахункової роботи та стартовий рейтинг не менше $0,25 \times R_C = 25$ балів.

Якщо в продовж семестру студент отримав більше 75 балів, він має право отримати оцінку «автоматом» згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою (див. нижче). Найвища оцінка «автоматом» не виставляється.

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

$$R_D = R_C + R_3 = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

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

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>).

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

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 синхронної 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

Список теоретичних питань до модульної контрольної роботи

№ з/п	Назва теми , яка виносить на контрольну роботу
Модульна контрольна робота.	

забезпечення

Складено к.т.н., доцентом кафедри ІПЗЕ, *Ходаковським Олексієм Володимировичем*

Ухвалено кафедрою ІПЗЕ (протокол № 28 від 15.05.2023)

Погоджено Методичною комісією ННІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського ¹ (протокол № 9 від 26.05.2023 р.)