



## НАЗВА КУРСУ

### Математичний аналіз-2: Інтегральне числення

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>					
<b>Галузь знань</b>	<i>14 Програмна інженерія</i>					
<b>Спеціальність</b>	<i>142 Енергетичне машинобудування</i>					
<b>Освітня програма</b>	<i>Інженерія та комп'ютерні технології теплоенергетичних систем</i>					
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Нормативна</i>					
<b>Форма навчання</b>	<i>очна(денна)</i>					
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>1 курс, II семестр</i>					
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>150/ 5 кредитів</i>					
			Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття	СРС
	<b>Години</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>78</b>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)
	+	-	1	1	0	0
<b>Розклад занять</b>	<i>На сайті університету</i>					
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>					
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	Лектор: Козак Валентина Іванівна, старший викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ <a href="mailto:afina0706@gmail.com">afina0706@gmail.com</a> Практичні: Козак Валентина Іванівна, старший викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ <a href="mailto:afina0706@gmail.com">afina0706@gmail.com</a>					
<b>Розміщення курсу</b>	Сайт кафедри, Telegram-канал <a href="https://t.me/mathiate1">t.me/mathiate1</a>					

#### Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

##### Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 09. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

### **Фахові компетентності**

ФК 02. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 14. Здатність виконувати роботи з розрахунку й проектування об'єктів і систем у області енергомашинобудування відповідно до технічних завдань з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем

### **Програмні результати навчання**

ПРН 01. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 03. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПРН 04. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень

ПРН 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

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

Викладається в другому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти, Опрацювання навчальної дисципліни «Вища математика-1», зокрема, , засвоєння теми «Диференціальне числення функції однієї змінної».

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

1. *Невизначений інтеграл.*
2. *Визначений інтеграл та його застосування.*
3. *Функції кількох змінних.*
4. *Диференціальні рівняння.*

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Основна література**

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
  2. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
  3. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
  4. Вища математика. Елементи аналітичної геометрії. Практикум. [Електронний ресурс]: для студентів тепло-енергетичного факультету / НТУУ «КПІ»; уклад. Веригіна І.В., Єрьоміна Т.В., Поварова О.А. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2021.– 33 с. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/41239> .
  5. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Методичні вказівки [Електронний ресурс]: для студентів тепло-енергетичного факультету / НТУУ «КПІ»; уклад. Веригіна І.В., Єрьоміна Т.В., Поварова О.А. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2021.–33 с. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/41281> .
- Загальна кількість – 5 джерел*

### *Додаткова література*

1. Мартыненко В.С. Операционное исчисление. Киев: Издательство киевского университета, 1965. - 190 с.
2. И. А. Каплан. Практические занятия по высшей математике. Ч. 1-5. - Харьков, Издательство Харьковского университета, 1967-1972.
3. І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова Математика в технічному університеті : Підручник за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2018. — Т. 1. — 496 с.
4. І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова Математика в технічному університеті : Підручник за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с.
5. І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова Математика в технічному університеті : Підручник за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 3. — 456 с.
6. И. А. Каплан. Практические занятия по высшей математике. Ч. 1-5. - Харьков, Издательство Харьковского университета, 1967-1972.
7. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
8. Давидов М. О. Курс математичного аналізу. В 3 ч.– Ч. 1 – К.: Вища школа, 1990. – 383 с.
9. Давидов М. О. Курс математичного аналізу. В 3 ч. – Ч. 2 – К.: Вища школа, 1991. – 366 с.
10. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навч. посібник: У 4 ч. – Ч.2: – К: Книжк. вид–во Нац. авіац. ун–ту, 2005. – 276 с. 7.
11. Денисюк В.П., Репета В.К., Гаєва К.А., Клешня Н.О. Вища математика. Модульна технологія навчання. Навч. посібник: У 4 ч. – Ч.3: – К: Книжк. вид–во Нац. авіац. ун–ту, 2005. – 444 с.

## **Навчальний контент**

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **5.1. Дидактичні матеріали:**

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, проблемні завдання

#### **Перелік лекцій**

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ	

1	<p><b>Лекція 1. Невизначений інтеграл. Означення, властивості</b></p> <p>1.1. Первісні функції, їх властивості.  1.2. Невизначений інтеграл, означення та властивості.  1.3. Таблиця інтегралів.</p> <p>СРС: Доведення властивостей невизначеного інтеграла.</p>
2	<p><b>Лекція 2. Основні методи інтегрування</b></p> <p>2.1. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.  2.2. Інтегрування частинами невизначеного інтегралу. Приклади.  2.3. Дробово-раціональні функції та їх інтегрування. Розклад правильного раціонального дробу в суму найпростіших та їх інтегрування.</p>
3	<p><b>Лекція 3. Основні класи функцій, інтеграли від яких виражаються елементарними функціями</b></p> <p>3.1. Інтегрування тригонометричних функцій.  3.2. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.  3.3. Інтегрування раціональних функцій від квадратичних тричленів.  3.4. Інтегрування диференціальних біномів. Теорема Чебишева.  3.5. Приклади елементарних функцій, інтеграли від яких не виражаються через елементарні функції.</p>
Визначений інтеграл	
4	<p><b>Лекція 4. Визначений інтеграл. Означення, основні властивості</b></p> <p>4.1. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу.  4.2. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми.  4.3. Достатні умови існування визначеного інтегралу ( без доведення ).  4.4. Властивості визначеного інтегралу.</p>
5	<p><b>Лекція 5. Обчислення визначеного інтеграла</b></p> <p>5.1. Визначений інтеграл як функція верхньої змінної межі інтегрування. Неперервність та диференційованість цієї функції (теорема Барроу).  5.2. Формула Ньютона-Лейбніца  5.3. Заміна змінної у визначеному інтегралі.  5.4. Інтегрування частинами визначеного інтеграла</p> <p>Знаходження інтеграла <math>\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx</math>.</p>
6	<p><b>Лекція 6. Застосування визначеного інтеграла для знаходження площ плоских фігур</b></p> <p>6.1. Площа плоскої фігури в декартових координатах.  6.2. Площа фігури, заданої параметричними рівняннями.  6.3. Площа криволінійного сектора.</p>
7	<p><b>Лекція 7. Застосування визначеного інтеграла для знаходження довжини дуги ліній та об'ємів тіл</b></p> <p>7.1. Довжина плоскої дуги, заданої в декартових координатах.  7.2. Довжина плоскої дуги, заданої параметричними рівняннями.  7.3. Довжина плоскої дуги, заданої в полярній системі координат.  7.4. Довжина просторової кривої.  7.5. Диференціал дуги.  7.6. Знаходження об'єма тіла за відомими площами паралельних перерізів.  7.7. Обчислення об'єму тіл обертання.  7.8. Площа поверхні обертання.</p> <p>СРС: Статичні моменти та координати центру мас матеріальної дуги та матеріальної плоскої Фігури. Теорема Паппа - Гульдіна. Моменти інерції.</p>

<b>ФУНКЦІЇ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ</b>	
<b>8</b>	<p><b>Лекція 8. Функції двох змінних. Основні поняття</b></p> <p>8.1. Означення функції кількох змінних.  8.2. Функція двох змінних, її область визначення. Геометричне тлумачення функції двох змінних.  8.3. Границя функції двох змінних.  8.4. Неперервність функції двох змінних в точці, в області, в замкненій області. Теореми Вейерштраса та Коші про властивості неперервних функцій.  8.5. Частинні похідні функції двох змінних, означення, геометричний зміст.</p>
<b>9</b>	<p><b>Лекція 9. Диференціал функції двох змінних. Похідні вищих порядків функції двох змінних</b></p> <p>9.1. Диференційованість функції двох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості функції.  9.2. Повний диференціал функції двох змінних., застосування до наближених обчислень.  9.3. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних.  9.4. Похідна складної функції. Повна похідна.  9.5. Похідна неявно заданої функції.  9.6. Похідні вищих порядків. Теорема про мішані похідні.</p> <p>СРС: Диференціали вищих порядків. Формула Тейлора для функції двох змінних.. Екстремуми функції двох змінних, необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення неперервної функції на обмеженій замкненій області. Умовний екстремум. Метод функції Лагранжа.</p>
<b>10</b>	<p><b>Лекція 10. Невласні інтеграли</b></p> <p>10.1. Невласні інтеграли від обмежених функцій по необмеженому проміжку (невласні інтеграли 1-го роду).  10.2. Невласні інтеграли від необмежених функцій по обмеженому проміжку (невласні інтеграли 2-го роду).  10.3. Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралів. Інтеграл Діріхле I та II роду. Поняття про абсолютну збіжність.</p> <p>СРС: Інтеграл, залежні від параметрів. Неперервність. Диференціювання та інтегрування за параметром. Невласні інтегралі, які залежать від параметрів. Гама- та бета-функції.</p>
<b>Звичайні диференціальні рівняння</b>	
<b>11</b>	<p><b>Лекція 11. Диференціальні рівняння. Основні поняття</b></p> <p>11.1. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.  11.2. Диференціальні рівняння. Порядок диференціального рівняння, означення його розв'язку.  11.3. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку задачі Коші для диференціальних рівнянь першого порядку.  11.4. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.  11.5. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно змінних.</p> <p>СРС: Поле напрямків. Ізокліни. Метод послідовних наближень (метод Ейлера).</p> <p>СРС: Рівняння, які зводяться до однорідних.</p>

12	<p><b>Лекція 12. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.</b></p> <p>12.1. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Бернуллі. Метод Лагранжа.</p> <p>12.2 Рівняння Бернуллі.</p>
13	<p><b>Лекція 13. Диференціальні рівняння вищих порядків</b></p> <p>13.1. Диференціальні рівняння другого порядку. Задача Коші, означення загального розв'язку. Теорема про існування та єдиність розв'язку.</p> <p>13.2. Типи диференціальних рівнянь другого порядку, які допускають зниження порядку.</p> <p>13.3. Диференціальні рівняння вищих порядків.</p>
14	<p><b>Лекція 14. Лінійні диференціальні рівняння n- ого порядку.</b></p> <p>14.1. Лінійні диференціальні рівняння n-ого порядку. Означення, основні поняття.</p> <p>14.2. Властивості розв'язків лінійних однорідних диференціальних рівнянь (ЛОДР).</p> <p>14.3. Лінійно залежні та незалежні системи функцій. Визначник Вронського. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння n-ого порядку.</p>
15	<p><b>Лекція 15. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (ЛНДР)</b></p> <p>15.1. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння.</p> <p>15.2. Теорема про суперпозицію розв'язків.</p> <p>15.3. Побудова частинного розв'язку ЛНДР методом варіації довільних сталих.</p>
16	<p><b>Лекція 16. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами</b></p> <p>16.1. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами (ЛОДР). Метод Ейлера. Характеристичне рівняння.</p> <p>16.2. Побудова загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку (три випадки).</p> <p>16.3. Побудова фундаментальної системи розв'язків ЛОДР n-ого порядку із сталими коефіцієнтами.</p> <p>16.4. Знаходження частинних розв'язків лінійного неоднорідного диференціального рівняння (ЛНДР) зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.</p>
17	<p><b>Лекція 17. Системи диференціальних рівнянь</b></p> <p>17. 1. Нормальні та канонічні системи рівнянь</p> <p>17.2. Задача Коші. Формулювання теореми існування та єдиності розв'язку задачі Коші</p> <p>17.3. Загальний і частинний розв'язки., загальний інтеграл.</p> <p>17.4. Розв'язок нормальної системи методом виключення.</p> <p>СРС. Лінійні однорідні системи. Загальний розв'язок. Лінійні однорідні системи зі сталими коефіцієнтами і їх розв'язок у випадку простих коренів характеристичного рівняння.</p>
<b>ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ СТІЙКОСТІ</b>	
18	<p><b>Лекція 18 . Елементи теорії стійкості</b></p> <p>18.1. Поняття про стійкість розв'язків диференціальних рівнянь</p> <p>18.2. Визначення стійкості та асимптотичної стійкості за Ляпуновим. Функції Ляпунова Теорема Ляпунова про стійкість та асимптотичну стійкість.</p> <p>18.3. Стійкість нульового розв'язку системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.</p>

На практичних заняттях - Завдання до виконання

**Перелік (орієнтовно) практичних занять**

№ з/п	Назва теми заняття
<b>НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>	
1	<b>Практичне заняття 1.</b> Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод внесення під знак диференціала
2	<b>Практичне заняття 2.</b> Основні методи інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами невизначеного інтегралу.
3	<b>Практичне заняття 3.</b> Інтегрування дробово-раціональних функцій.
4	<b>Практичне заняття 4.</b> Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.
<b>Визначений інтеграл</b>	
5	<b>Практичне заняття 5.</b> МКР (1 частина) з теми «Інтегрування функцій однієї змінної». Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца . Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами визначеного інтеграла.
6	<b>Практичне заняття 6.</b> Застосування визначеного інтеграла для знаходження площ плоских фігур. Площа плоскої фігури в декартових координатах. Площа фігури, заданої параметричними рівняннями. Площа криволінійного сектора.
7	<b>Практичне заняття 7.</b> Застосування визначеного інтеграла для знаходження довжини дуги ліній та об'ємів тіл.
8	<b>Практичне заняття 8.</b> Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду.
<b>ФУНКЦІЇ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ</b>	
9	<b>Практичне заняття 9.</b> Функції двох змінних. Знаходження частинних похідних. Похідні вищих порядків функції двох змінних.
10	<b>Практичне заняття 10.</b> Повний диференціал функції двох змінних., застосування до наближених обчислень. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних. Дослідження функції двох змінних на екстремум.
<b>Звичайні диференціальні рівняння</b>	
11	<b>Практичне заняття 11.</b> Диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно змінних.

12	<b>Практичне заняття 12.</b> Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Бернуллі. Метод Лагранжа. Рівняння Бернуллі.
13	<b>Практичне заняття 13.</b> Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівнянь другого порядку, які допускають зниження порядку.
14	<b>Практичне заняття 14.</b> Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-ого порядку зі сталими коефіцієнтами (ЛОДР). Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Фундаментальна система розв'язків ЛОДР.
15	<b>Практичне заняття 15.</b> Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (ЛНДР). Знаходження частинних розв'язків ЛНДР з сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Побудова загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння. Теорема про суперпозицію розв'язків.
16	<b>Практичне заняття 16.</b> Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Побудова частинного розв'язку ЛНДР методом варіації довільних сталих.
17	<b>Практичне заняття 17.</b> МКР (2 частина) з теми «Диференціальні рівняння» Системи диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні системи зі сталими коефіцієнтами. Метод виключення.
18	<b>Практичне заняття 18 .</b> Лінійні неоднорідні системи зі сталими коефіцієнтами. Метод виключення. Повторення. Розв'язування типових задач.

На практичних заняттях - Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури).

**5.2. Технічне забезпечення:** Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента), Google classroom.

### **6. Самостійна робота студента**

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв'язання задач, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій), виконання індивідуальних домашніх завдань.

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв'язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

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

**Поточний контроль:** експрес-опитування, опитування за темою заняття, захист РР, написання КР, виконання індивідуальних домашніх завдань (ІДЗ), СРС.



**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр (на 8 та 14 тижнях) з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання графіку освітнього процесу студентами.

Атестація студентів проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання або не захисту хоча б однієї з частин РР, термін подання якої був до тижня проведення атестації, або не написав на позитивну оцінку всі, заплановані на цей час, частини КР.

**Семестровий контроль:** екзамен.

**Рейтингова система оцінювання результатів навчання студентів (РСО).**

Рейтинг студента розраховується виходячи із 100-бальної шкали ( $R = 100$ ), з них 50 балів складає стартова шкала ( $R_c = 50$ ) та 50 балів - екзаменаційна шкала ( $R_e = 50$ ).

Стартовий рейтинг  $R_c$  студента складається з балів  $R_k$ , що студент отримує протягом семестру з кожного контрольного заходу:

- модульний контроль (МК, ваговий бал – 24). МК проводиться у вигляді КР. КР може бути поділена на декілька КР (частин). Максимальна кількість балів в сумі за всі КР складає – 24 бали. Кількість КР, їх структура та критерії оцінювання завдань доводяться до студентів завчасно.

- розрахункова робота та її захист (РР+ЗРР, ваговий бал – 20). РР може бути поділена на декілька частин. РР виконується студентом в позааудиторний час (10 балів). Захист РР оцінюється в 10 балів.

- експрес-контроль (ЕК, ваговий бал – 6). Робота на лекційних та практичних заняттях і самостійної роботи в позааудиторний час.

За несвоєчасне виконання РР та відсутність без поважної причини при проведенні МКР та захисті РР викладач має право виставити не більше, ніж 60% від максимальної кількості балів за даний вид роботи (застосувати так звані штрафні бали), але, якщо навчання відбувається в умовах правового режиму воєнного стану, то застосування штрафних балів не здійснюється.

Сума вагових балів  $R_k$  з кожного контрольного заходу дорівнює розміру стартової шкали

$R_c = \sum R_k = 50$ . Значення стартової рейтингової оцінки  $R_c$  доводиться до студентів на останньому занятті.

**Умови допуску до семестрового контролю:** мінімально позитивна оцінка за МКР (14 балів), зарахування РР 14 (балів), семестровий рейтинг не менше 30 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру менше 30 балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, усунувши поточні заборгованості, що призвели до цього, інакше вони не допускаються до екзамену з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

**Екзаменаційна робота** (ваговий бал - 50) проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового екзамену в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни. Форма проведення семестрового контролю – комбінована, зміст і структура екзаменаційних білетів (контрольних завдань) та критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри. На консультації доводяться до відома студентів правила проведення екзамену, критерії оцінювання, стартові рейтинги, а також зазначається, хто не допущений до екзамену і з якої причини. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу.

Для більш об'єктивної оцінки рівня підготовки студента екзаменаторові надається право задавати додаткові питання в межах навчальної програми.

Після оцінювання відповідей студента на екзамені (виконання екзаменаційної контрольної роботи та відповідей на додаткові питання) викладач підраховує суму  $R_e$  балів з екзаменаційної роботи студента.

Рейтинг  $R_e$  вважається позитивним, якщо студент отримав не менше  $0,6 * R_e = 0,6 * 50 = 30$  балів. Якщо студент отримав оцінку меншу 30 балів, то екзаменаційна робота оцінюється в 0 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://osvita.kpi.ua/2020_7-170), [https://document.kpi.ua/files/2020\\_7-170.pdf](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>).

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

### *1. Дистанційне навчання:*

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: система Електронний кампус, ресурси платформи дистанційного навчання «Сікорський», сервіс «Google Classroom». Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу використовуються сервіси для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку (наприклад, «Zoom», «Skype», «Google Meet»), електронна пошта, месенджери (Viber, WhatsApp, Telegram, google документи).

### *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 несвоєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 10 балів) сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни.

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

#### **Складено**

старшим викладачем кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ *Козак Валентиною Іванівною*

доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ *Поваровою Оленою Андріївною*

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8 від 23.05.2024р.)

**Погоджено** Методичною комісією ІАТЕ (протокол № 10 від 25.06.2024р.)