



**Вища математика - 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння**  
**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

**Реквізити навчальної дисципліни**

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>					
Галузь знань	<i>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</i>					
Спеціальність	<i>174 Автоматизація, комп'ютерно - інтегровані технології та робототехніка</i>					
Освітня програма	<i>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем</i>					
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>					
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>					
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>					
Обсяг дисципліни	210 год./7 кредитів					
			Лекції	Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ют. практ.)	Індив. заняття
	<b>Години</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)
	+	-	1	1	0	0
Розклад занять	<i>На сайті університету</i>					
Мова викладання	<i>Українська</i>					
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Островська Ольга Володимирівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, <a href="mailto:olyushkaostrovaska05@gmail.com">olyushkaostrovaska05@gmail.com</a> ORCID: 0000-0001-8098-8968 Практичні: доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Островська Ольга Володимирівна, <a href="mailto:olyushkaostrovaska05@gmail.com">olyushkaostrovaska05@gmail.com</a> ORCID: 0000-0001-8098-8968					
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, Google class					

**Програма навчальної дисципліни**

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

Навчальна дисципліна дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з математики для подальшого використання математичного апарату при розв'язуванні практичних, прикладних і наукових завдань, формувати у студентів здатність застосовувати базові знання в області фундаментальної математики, розв'язувати математичні задачі шляхом створення відповідних застосувань.

У структурно – логічній схемі програми підготовки за спеціальністю дана дисципліна використовує знання шкільного курсу математики та отримані за програмою попередніх тем кредитних модулів курсу «Вища математика». З іншого боку, вивчений матеріал може бути використаний при вивченні наступних тем курсу “Вища математика”, а також при вивченні дисциплін “Дискретна математика”, “Фізика”, “Теоретична механіка”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Чисельні методи” та спеціальних дисциплін.

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатності використовувати методи вищої математики для оволодіння необхідним математичним апаратом, що допомагає аналізувати, моделювати та розв’язувати прикладні інженерні задачі із застосуванням, де це можливо, обчислювальної техніки.

### **Програмні компетентності:**

#### **Загальні компетентності (ЗК)**

З К 1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

З К 4 Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.

#### **Фахові компетентності(ФК)**

ФК 1 Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

#### **Програмні результати навчання**

ПРН 1 Знання основних розділів вищої математики (лінійна та векторна алгебри, диференціальне числення, інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорія функції комплексної змінної, теорія ймовірностей та математична статистика, теорія випадкових процесів) в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації та приладобудування

### **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 та

першого семестру, засвоєння тем: «Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії», «Вступ до аналізу», «Диференціальне числення функцій однієї змінної».

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

1. *Інтегральне числення функції однієї змінної*: невизначений інтеграл. Визначений інтеграл. Невласні інтеграли.
2. *Функції кількох змінних*: поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність. Диференціювання та застосування похідних
3. *Звичайні диференціальні рівняння*: звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків. Системи звичайних диференціальних рівнянь.
4. *Кратні інтеграли*: означення подвійного, потрійного інтеграла та його застосування.
5. *Елементи теорії поля*: скалярне та векторні поля.
6. *Криволінійні інтеграли*: криволінійні інтеграли їх обчислення та застосування.

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

#### **Основна література**

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навчальний посібник/ Дубовик В.П., Юрик І.І. -К.: Ігнатекс - Україна, 2018.-648 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика: Збірник задач: Навчальний посібник/ В.П. Дубовик, І.І. Юрик та ін. – К.: А.С.К., 2013.-480 с.

3. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навч. посіб. [ Ч.1 ]. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. - К.: Книги України ЛТД, 2009. - 578 с.
4. Дюженкова Л.І. Вища математика: Приклади і задачі. Посібник./ Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. - Київ: Видавничий центр «Академія». 2012. – 624 с.
5. Алексєєва І. В. Математика в технічному університеті: Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова; за ред. О. І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — Т. 1. — 496 с.
6. Алексєєва І. В. Математика в технічному університеті: Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова; за ред. О. І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т. 2. – 504 с.

### Додаткова література

1. Збірник завдань з вищої математики. Частина 1. Укладачі: Владіміров В.М., Пучков О.А., Шмигевський М.В. - К., Політехніка, 2003.
2. Збірник завдань з вищої математики. Частина 2. Укладачі: Владіміров В.М., Пучков О.А., Шмигевський М.В. - К., Політехніка, 2003.
3. Шкіль М. І. Вища математика : підруч. для студ. вищ. пед. навч. закладів :у 2-х кн. Кн. 1 / М.І. Шкіль, Т. В. Колесник, В. М. Котлова. – Київ : Либідь, 2010. – 592 с.
4. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.

## Навчальний контент

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

#### Перелік лекцій

**Л-1.** Первісні функції, їх властивості. Невизначений інтеграл, означення та властивості. Таблиця інтегралів. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.

**Л-2.** Інтегрування частинами невизначеного інтегралу. Приклади. Дробово - раціональні функції та їх інтегрування

**Л-3.** Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування диференціальних біномів. Теорема Чебишева. Приклади елементарних функцій, інтеграли від яких не виражаються через елементарні функції. Інтегрування раціональних функцій від квадратичних тричленів.

**Л-4.** Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Достатні умови існування визначеного інтегралу ( без доведення ). Властивості визначеного інтегралу.

**Л-5.** Визначений інтеграл як функція верхньої змінної межі інтегрування. Неперервність та диференційованість цієї функції (теорема Барроу). Формула Ньютона - Лейбніца Заміна змінної та

інтегрування частинами визначеного інтегралу. Знаходження  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx$ .

**Л-6.** Невласні інтеграли від обмежених функцій по необмеженому проміжку (невласні інтеграли 1-го роду). Невласні інтеграли від необмежених функцій по обмеженому проміжку (невласні інтеграли 2-го роду). Достатні умови збіжності і розбіжності невластних інтегралів. Поняття про абсолютну збіжність.

**Л-7.** Площа плоскої фігури в декартових координатах. Площа криволінійного сектора. Знаходження об'єма тіла за відомими площами паралельних перерізів. Обчислення об'єму тіл обертання.

**Л-8.** Довжина плоскої дуги, заданої в декартових координатах, параметричними рівняннями та в полярній системі координат. Довжина просторової кривої. Диференціал дуги. Площа поверхні обертання.

**Л-9.** Евклідов  $n$ -вимірний простір. Основні поняття. Означення функції кількох змінних. Графік функції двох змінних. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних в точці, в області, в замкненій області. Теореми Вейерштраса та Коші про властивості неперервних функцій. Частинні похідні функції двох змінних, означення, геометричний зміст. Диференційованість функції двох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості функції.

**Л-10.** Повний диференціал функції двох змінних, застосування до наближених обчислень. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних. Похідна складної функції. Повна похідна. Похідна неявно заданої функції. Похідні вищих порядків. Теорема про мішані похідні.

**Л-11.** Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Порядок диференціального рівняння, означення його розв'язку. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку задачі Коші для диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно змінних.

**Л-12.** Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, задача Коші, означення загального розв'язку. Теорема про існування та єдиність розв'язку. Типи диференціальних рівнянь вищого порядку, які допускають зниження порядку.

**Л-13.** Лінійні диференціальні рівняння  $n$ -го порядку. Властивості розв'язків лінійних однорідних диференціальних рівнянь. Лінійно залежні та незалежні системи функцій. Визначник Вронського. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння  $n$ -ого порядку. Формула Остроградського - Ліувілля. Теорема про необхідну та достатню умови лінійної незалежності  $n$  розв'язків ЛОДР  $n$ -го порядку.

**Л-14.** Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння. Теорема про суперпозицію розв'язків. Побудова частинного розв'язку ЛНДУ методом варіації довільних сталих.

**Л-15.** Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами, характеристичне рівняння, побудова загального розв'язку. Побудова фундаментальної системи розв'язків ЛОДУ  $n$ -го порядку із сталими коефіцієнтами. Знаходження частинних розв'язків ЛНДУ з сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.

**Л-16.** Системи диференціальних рівнянь. Нормальні та канонічні системи рівнянь Задача Коші. Формулювання теореми існування та єдиності розв'язку задачі Коші Загальний і частинний розв'язки., загальний інтеграл.

**Л-17.** Розв'язок нормальної системи методом виключення. Лінійні однорідні системи. Загальний розв'язок. Лінійні однорідні системи зі сталими коефіцієнтами і їх розв'язок у випадку простих коренів характеристичного рівняння.

**Л-18.** Задачі, що приводять до поняття подвійного та потрійного інтегралів. Означення подвійного та потрійного інтегралів. Теореми існування. Властивості подвійних та потрійних інтегралів. Обчислення подвійних та потрійних інтегралів в декартових координатах.

**Л-19.** Заміна змінних у подвійному інтегралі. Обчислення подвійного інтеграла в полярних координатах. Узагальнені полярні координати. Заміна змінних у потрійному інтегралі.

**Л-20.** Обчислення потрійного інтеграла в циліндричних та сферичних координатах. Застосування подвійних та потрійних інтегралів.

**Л-21.** Скалярне поле. Поверхні рівня та лінії рівня. Похідна у даному напрямі. Градієнт скалярного поля: його координатне та інваріантне значення, властивості. Векторне поле. Векторні лінії та трубки.

**Л-22.** Задачі, що приводять до криволінійних інтегралів. Означення криволінійних інтегралів 1-го роду. Загальні властивості криволінійних інтегралів 1-го роду. Теорема про середнє для криволінійних інтегралів 1-го роду. Обчислення криволінійних інтегралів 1-го роду.

**Л-23.** Означення криволінійних інтегралів 2-го роду, властивості. Обчислення криволінійних інтегралів 2-го роду.

**Л-24.** Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування.

**Л-25.** Інтегрування повних диференціалів. Робота та циркуляція векторного поля.

**Л-26.** Потенціальні векторні поля. Теорема про роботу потенціального векторного поля. Необхідна і достатня умова потенціальності векторного поля.

**Л-27.** Оглядова лекція.

### **Перелік (орієнтовно) практичних занять**

**П-1.** Обчислення невизначених інтегралів за таблицею. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.

**П-2.** Інтегрування частинами.

**П-3.** Інтегрування раціональних дробів.

**П-4.** Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції невизначеного інтегралу.

**П-5.** Інтегрування деяких ірраціональних функцій. МКР-2( частина 1) “Невизначений інтеграл”

**П-6.** Невласні інтеграли першого та другого роду.

**П-7.** Визначений інтеграл. Формула Ньютона - Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами визначеного інтегралу

**П-8.** Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл. Видача РР-2 (частина 1) “Застосування визначеного інтеграла”.

**П-9.** Обчислення довжини дуги кривої. Площа поверхні обертання.

**П-10.** Захист РР-2( частина 1) “Застосування визначеного інтеграла”. Функції багатьох змінних, область визначення, границя, неперервність. Частинні похідні та повний диференціал.

**П-11.** Похідна складної та неявної функції багатьох змінних. Дотична площини та нормаль до поверхні.

**П-12.** Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння однорідні відносно змінних.

**П-13.** Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Задачі на складання диференціальних рівнянь.

**П-14.** Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.

**П-15.** Лінійні однорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами, характеристичне рівняння, побудова загального розв'язку.

**П-16.** Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.

**П-17.** Інтегрування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації довільних сталих.

**П-18.** Інтегрування систем диференціальних рівнянь. МКР-2(частина 2) “Диференціальні рівняння”.

**П-19.** Обчислення подвійного інтегралу в декартових координатах. аміна змінних у подвійному інтегралі. Видача РР-2( частина 2).

**П-20, 21.** Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних та сферичних координатах. Захист РР-2 (частина 2).

**П-22.** Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт. Векторне поле, векторні лінії.

**П-23.** Обчислення криволінійних інтегралів 1-го роду та їх застосування.

**П-24** Обчислення криволінійних інтегралів 2-го роду та їх застосування.

**П-25.** Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування. Інтегрування повних диференціалів.

**П-26 .** МКР – 2(частина 3) “Криволінійні інтеграли”

**П-27.** Оглядове заняття.

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

## 6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв'язок задач, виконання розрахункової роботи.

### 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)

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали ( $R=100$ ), з них 50 балів складає стартова шкала ( $R_C=50$ ) та 50 балів - екзаменаційна шкала ( $R_E=50$ ). Сума вагових балів  $R_K$  з кожного контрольного заходу кредитного модуля дорівнює розміру стартової шкали  $R_C$  ( $R_C = \sum_K R_K = 50$ ).

Стартовий рейтинг  $r_C$  студента складається з балів  $r_K$ , що студент отримує протягом семестру з кожного контрольного заходу ( $r_C = \sum_K r_K$ ):

- модульний контроль (МКР) – 25 балів ( $\sum_K R_K = 25$ );
- виконання розрахункових робіт (РР) – 20 балів ( $\sum_K R_K = 20$ );
- експрес-контроль (роботи на лекційних та практичних заняттях і самостійної роботи в позааудиторний час) – 5 балів ( $\sum_K R_K = 5$ ).

Значення стартової рейтингової оцінки  $r_C$  доводиться до студентів на останньому занятті.

*Модульний контроль* (МКР, ваговий бал – 25) проводиться у вигляді контрольної роботи (КР) тривалістю 2 академічні години. КР складається з 4-8 завдань (можливе одне чи два теоретичних запитання (завдання)), які оцінюються по 2-6 балів. КР може бути поділена на декілька контрольних робіт (частин) (наприклад, дві одногодинні контрольні роботи, чи три контрольні роботи по 30 хвилин), кожна з яких оцінюється по  $R_K$  балів і складається з 2-5 завдань, які оцінюються по 1-4 бали. Максимальна кількість балів в сумі за всі КР складає 25 балів. Кількість КР, їх структура та критерії оцінювання завдань доводяться до студентів завчасно. Рейтинг кожної частини КР вважається позитивним, якщо студент отримав не менше  $0,6R_K$  балів. Якщо студент отримав оцінку меншу  $0,6R_K$  балів за КР, то він зобов'язаний переписати цю роботу, але не більше двох разів (один раз до сесії та один раз після сесії). Робота оцінюється не більше, ніж у  $0,6R_K$  балів.

*Розрахункова робота* (РР) (ваговий бал - 20) виконується студентом в позааудиторний час і складається з 4 – 40 завдань, кожне з яких оцінюється в 0,2-2 бали. Всього 8 балів (40%). Захист РР оцінюється в 12 балів (60%) (рекомендовано 3 бали (25%) за захист практичної частини та 9 балів (75%) – теоретичної). РР може бути поділена на декілька РР (частин), кожна з яких оцінюється по  $R_K$  балів. Максимальна кількість балів в сумі за всі частини РР складає 20 балів. Якщо РР поділено на декілька частин, то бали за перевірку та захист виставляються пропорційно до вагового балу кожної частини. Кількість частин РР, їх структура та критерії оцінювання завдань доводяться до студентів завчасно.

*Критерії оцінювання кожної частини РР при перевірці:*

- якісно виконана робота – 8 балів; роботу виконано з незначними недоліками – 7 балів;
- роботу виконано з певними незначними помилками – 6-5 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

До захисту кожної частини РР студент допускається за умови правильного виконання всіх завдань з можливими незначними недоліками та помилками, та набраними не менше 5 балів за всю роботу при перевірці.

Захист розрахункової роботи або її частини складається з одного теоретичного запитання з переліку, що наданий у додатку до робочої програми КМ, та одного чи двох практичних завдань, подібних до завдань РР (з теми).

*Експрес-контроль* ( ваговий бал – 5) проводиться з метою перевірки якості роботи студента на лекційних та практичних заняттях та самостійної роботи в позаурочний час протягом семестру.

*Критерії нарахування балів за експрес-контроль:*

активна творча робота студента протягом семестру – 5-4 бали;  
плідна робота студента протягом семестру з незначними недоліками – 3-2 бали;  
студент працював протягом семестру, але з певними недоліками та помилками – 1 бал;  
пасивна робота – 0 балів.

*Календарний контроль:*

проводиться викладачами 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 незахисту 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.

Необхідною умовою допуску студента до екзамену з дисципліни є позитивний рейтинг з усіх форм семестрової атестації (позитивний рейтинг з усіх частин КР та РР, 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. Кожен білет, як правило, містить два теоретичних питання і два практичних завдання. Перелік теоретичних питань та тем практичних завдань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне теоретичне питання оцінюється у 13 балів, а практичне – 12 балів.

*Система оцінювання теоретичного питання:*

- «відмінно» – повна відповідь, надані відповідні обґрунтування (не менше 90% потрібної інформації) – 13-12 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь з незначними недоліками (не менше 75% потрібної інформації) – 11-10 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь з певними недоліками та деякими помилками (не менше 60% потрібної інформації) – 9-8 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає вимогам до рівня «задовільно» – 0 балів.

*Система оцінювання практичного завдання:*

- «відмінно», повне розв'язання (не менше 90% потрібної інформації) – 12-11 балів;
- «добре», достатньо повне розв'язання з незначними недоліками (не менше 75% потрібної інформації) – 10-9 балів;
- «задовільно», неповне розв'язання з певними недоліками та деякими помилками (не менше 60% потрібної інформації) – 8-7 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає вимогам до рівня «задовільно» – 0 балів.



Після оцінювання відповідей студента на екзамені (виконання екзаменаційної контрольної роботи та відповідей на додаткові питання) викладач підраховує суму  $r_E$  балів з екзаменаційної роботи. Рейтинг  $r_E$  вважається позитивним, якщо студент отримав не менше  $0,6R_E = 0,6 \cdot 50 = 30$  балів. Якщо студент отримав оцінку меншу  $0,6R_E = 30$  балів, то екзаменаційна робота оцінюється в 0 балів.

*Розрахункова шкала рейтингу роботи студента протягом семестру*

Рейтингова оцінка ( $R$ ) з кредитного модуля, формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу та екзаменаційних балів  $R = R_C + R_E$ .

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

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

- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;*

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

**Складено**

- 1)** доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук доцент Поварова Олена Андріївна,
- 2)** доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Островська Ольга Володимирівна,
- 3)** старший викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук Пилипенко Віта Анатоліївна.

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

**Погоджено** Методичною комісією ІАЕТ (протокол № 10 від 25.06 2024р.)