МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Кафедра методів математичної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО
“ 7 ” вересня 20___ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 17 «Об'єктно-орієнтоване програмування»

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	15 – автоматизація та приладобудування
Спеціальність	151 – автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології
Освітньо-професійна програма	Комп’ютерна обробка та аналіз даних

ОНУ
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «**Об'єктно-орієнтоване програмування**». – Одеса: ОНУ, 2022.

Розробники:
Процеров Юрій Сергійович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри методів математичної фізики
Толкачов Андрій Володимирович, ст. викладач кафедри методів математичної фізики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № 1 від. "25" 08 2022 р.

Завідувач кафедри _____ Юрій ПРОЦЕРОВ

Погоджено із гарантом ОПП " Комп'ютерна обробка та аналіз даних "

_____ Віктор ВОЛКОВ

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК)факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від. "6" вересня 2022 р.

Голова НМК _____ Наталя МАСЛЄЄВА

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № ___ від. "____"_____20__ р.

Завідувач кафедри _____

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № ___ від. "____"_____20__ р.

Завідувач кафедри _____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		очна (денна, вечірня) форма навчання
Загальна кількість: кредитів 6 ECTS	Галузь знань *15 Автоматизація та приладобудування* (шифр і назва)	Нормативна
годин 180		***Рік підготовки:***
		2-й
	Спеціальність *151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології* (код і назва)	***Семестр***
		3,4-й
змістових модулів 4		***Лекції***
		40 год.
		Практичні, семінарські
	Рівень вищої освіти: перший (освітньо-професійний)	***Лабораторні***
		40 год.
		Самостійна робота
		100 год.
		Форма підсумкового контролю: *залік*

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «*Об'єктно-орієнтоване програмування*» є опанування об'єктно-орієнтованої парадигми програмування на прикладі мови програмування С++, формування у студентів здатностей використання засобів обчислювальної техніки та програмного забезпечення у професійній діяльності, кваліфікованого використання програмного забезпечення загального призначення.

Основними завданнями вивчення дисципліни «*Об'єктно-орієнтоване програмування*» є дати знання з основ розробки прикладного програмного забезпечення сучасними програмними засобами, сформувати досвід практичного використання апаратних та програмних засобів

обчислювальної техніки, програмування з використанням сучасних засобів та технологій. Вивчення дисципліни передбачає, отримання знань та вмінь, які необхідні спеціалісту в його майбутній професійній діяльності

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Інтегральна компетентність :

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

Загальних компетентностей :

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою

Фахових компетентностей:

СК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

СК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

СК6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК12. Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм для обробки та аналізу даних.

Очікувані результати навчання. В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен

Знати: основні парадигми ООП, основні принципи реалізації класів, технології об’єктно-орієнтованої розробки програм.

вміти: розробляти об’єктно-орієнтовані алгоритми, практично реалізувати алгоритми на мові С++ та налагоджувати програми, самостійно опановувати нові методи та технології розробки програм.

Що забезпечує наступні програмні результати навчання:

ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об`єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх

3. **Зміст навчальної дисципліни**

2 рік, 3 семестр

Змістовий модуль 1. Основи ООП в С++

Тема 1. *Класи, Об’єкти і Методи.* Область дії класу та доступ до елементів класу. Керування доступом до елементів класу. Функції доступу та сервісні функції.

Тема 2. *Конструктори та деструктори класів*. Використання конструкторів з аргументами за замовченням. Послідовність виклику конструкторів та деструкторів.

Тема 3. *Константні об’єкти та константні елементи-функції.* Композиція класів.

Тема 4. *Дружні функції та дружні класи.* Операції виділення пам’яті new, delete.

Тема 5. *Статичні елементи класу.* Абстракція даних та укриття інформації. Контейнерні класи та ітератори.

Змістовий модуль 2. Перевантаження операторів в С++

Тема 6. *Перевантаження операцій.* Основні принципи перевантаження операцій. Заборони на перевантаження операцій. Функції-операції як елементи класу і як дружні функції.Перевантаження одномісних операцій. Перевантаження двомісних операцій. Перетворення типів.

2 рік, 4 семестр

Змістовий модуль 3. Основні принципи реалізації класів

Тема 7. *Спадкування.* Базові та похідня класи. Захищені елементи. Відкриті, захищені та закриті базові класи. Безпосередні та непрямі базові класи. Складне спадкування.

Тема 8. *Віртуальні функції і поліморфізм.* Віртуальні функції. Абстрактні базові класи і реальні класи. Поліморфізм. Віртуальні деструктори.

Змістовий модуль 4. Проектування програмного забезпечення

Тема 9. *Винятки в С++.* Обробка винятків. Оператори throw, try і catch.Класи-винятки і спадкування. Нюанси та недоліки використання винятків.

Тема 10. *Шаблони проєктування: їх види, особливості й переваги.* Породжуючі (Creational) патерни. Структурні (Structural) патерни. Поведінкові (Behavioural) патерни.

4. Структура навчальної дисципліни
2 рік, 3 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Очна (денна, вечірня) форма					
	усього	у тому числі				
		Л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Основи ООП в С++						
Тема 1. *Класи, Об'єкти і Методи.* Область дії класу та доступ до елементів класу. Керування доступом до елементів класу. Функції доступу та сервісні функції.	10	2		2		6
Тема 2. *Конструктори та деструктори класів*. Використання конструкторів з аргументами за замовченням. Послідовність виклику конструкторів та деструкторів.	14	4		4		6
Тема 3. *Константні об'єкти та константні елементи-функції.* Композиція класів.	10	2		2		6
Тема 4. *Дружні функції та дружні класи.* Операції виділення пам'яті new, delete.	10	2		2		6
Тема 5. *Статичні елементи класу.* Абстракція даних та укритт інформації. Контейнерні класи та ітератори.	18	4		4		10
Разом за змістовим модулем 1	62	14		14		34
Тема 6. *Перевантаження операцій.*	28	6		6		16

Основні принципи перевантаження операцій. Заборони на перевантаження операцій. Функції-операції як елементи класу і як дружні функції. Перевантаження одномісних операцій. Перевантаження двомісних операцій. Перетворення типів						
Разом за змістовим модулем 2	28	6		6		16
Усього годин за семестр	**90**	**20**		**20**		**50**

2 рік, 4 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Очна (денна, вечірня) форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 3. Основні принципи реалізації класів						
Тема 7. *Спадкування.* Базові та похідня класи. Захищені елементи. Відкриті, захищені та закриті базові класи. Безпосередні та непрямі базові класи. Складне спадкування	16	4		4		8
Тема 8. *Віртуальні функції і поліморфізм.* Віртуальні функції. Абстрактні базові класи і реальні класи. Поліморфізм. Віртуальні деструктори.	24	6		6		12
Разом за змістовим модулем 3	40	10		10		20
Змістовий модуль 4. Проектування програмного забезпечення						
Тема 9. *Винятки в С++.* Обробка винятків. Оператори throw, try і catch.Класи-винятки і спадкування. Нюанси та недоліки використання	20	4		4		12

винятків.						
Тема 10. *Шаблони проєктування: їх види, особливості й переваги.* Породжуючі (Creational) патерни. Структурні (Structural) патерни. Поведінкові (Behavioural) патерни.	30	6		6		18
Разом за змістовим модулем 4	50	10		10		30
Усього годин за семестр	**90**	**20**		**20**		**50**
Усього годин за курс	**180**	**40**		**40**		**100**

5. Теми семінарських занять

Не передбачено навчальним планом

6. Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класи, Об’єкти і Методи.	2
2	Конструктори та деструктори класів.	4
3	Константні об’єкти та константні елементи-функції.	2
4	Дружні функції та дружні класи.	2
5	Статичні елементи класу. Контейнерні класи та ітератори.	4
6	Перевантаження операцій.	6
7	Спадкування. Базові та похідня класи.	4
8	Віртуальні функції і поліморфізм.	6
9	Винятки в С++. Обробка винятків.	4
10	Шаблони проєктування	6
	Разом	**40**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	Класи, Об’єкти і Методи. Підготувати доповідь.	6
2	Конструктори та деструктори класів. Підготувати доповідь.	6

3	Константні об’єкти та константні елементи-функції. Композиція класів. Підготувати доповідь.	6
4	Дружні функції та дружні класи. Операції виділення пам’яті new, delete.Підготувати доповідь.	6
5	Контейнерні класи та ітератори. Підготувати доповідь.	10
6	Перевантаження операцій. Основні принципи перевантаження операцій. Підготувати доповідь.	16
7	Спадкування. Базові та похідня класи. Складне спадкування Підготувати доповідь.	8
8	Віртуальні функції і поліморфізм Абстрактні базові класи і реальні класи.Підготувати доповідь.	12
9	Винятки в C++. Обробка винятків. Оператори throw, try і catch.Класи-винятки і спадкування.	12
10	Шаблони проєктування: їх види, особливості й переваги. Породжуючі (Creational) патерни. Структурні (Structural) патерни. Поведінкові (Behavioural) патерни.	18
	Разом	100

Самостійна робота оформлюється у вигляді доповіді та (або) виконання індивідуального завдання, обговорення та оцінювання яких здійснюється на поточному та підсумковому контролі.

Самостійна робота здобувачів забезпечується засобами Google Workspace for Education.

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти (тексти, схеми) лекцій; мультимедійні презентації; плани практичних занять; методичні вказівки (рекомендації) щодо самостійного вивчення дисципліни.

Критерії оцінювання виконання самостійної роботи**:**

– своєчасність виконання;

– доброчесність та коректність у представлені текстів, презентацій та посилань (у разі доведеного плагіату бали за роботу анулюються);

– повнота, грамотність і коректність розкриття основних положень;

– творчий підхід до постановки і реалізації завдання;

– відповідність формальним критеріям (структура, послідовність, логічність, мовна грамотність, якість оформлення тощо).

– вміння застосовувати теоретичні знання для рішення практичних завдань.

9. Методи навчання

Метод проблемного викладення (наукового пошуку).

Пояснювально-ілюстративні методи: лекція, пояснення, самостійне опрацювання літературних джерел, робота з електронними конспектами лекцій та презентаціями, опрацювання наукових публікацій.

Наочні методи (презентації, ілюстрації, презентації результатів власних досліджень).

Репродуктивні методи та практичні методи: розв'язування задач за алгоритмами конкретних методів, практичні роботи, виконання індивідуальних завдань.

Дослідницький метод.

Методи формування і стимулювання пізнавальної діяльності: навчальні дискусії

10. Форми контролю і методи оцінювання

Методи поточного періодичного контролю: індивідуальне усне поточне опитування, оцінювання доповідей, оцінювання виконання та захисту індивідуальних завдань, письмові поточні самостійні роботи.

При оцінюванні в балах рівня засвоєння матеріалу використовуються загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно (90-100% від максимальної кількості балів)	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/ розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до

	узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Добре (75-89% від максимальної кількості балів)	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно (60-74% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.

Незадовільно з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (0-34% від максимальної кількості балів)	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

Примітка: максимальна кількість балів за кожною темою вказана в п.12.

11. Питання для поточного, періодичного та підсумкового контролю

1. Класи. Властивості класу. Методи класу. Синтаксис.
2. Класи і заголовкові файли.
3. Конструктори та деструктори класів .
4. Делегуючі конструктори
5. Статичні змінні-члени класу. Статичні методи класу
6. Дружні функції та дружні класи.
7. Операції виділення пам'яті new, delete.
8. Перевантаження операторів. Перевантаження операторів через дружні функції
9. Перевантаження операторів через звичайні функції
10. Перевантаження операторів через методи класу
11. Спадкування в С++.Порядок побудови дочірніх класів
12. Конструктори і ініціалізація дочірніх класів

13.Спадкування і специфікатор доступу protected
14.Множинне спадкування
15.Вказівники, посилання і спадкування.
16.Віртуальні функції і поліморфізм
17.Віртуальні деструктори і віртуальне присвоювання
18.Раннє і пізнє зв'язування
19.Чисті віртуальні функції, інтерфейси та абстрактні класи.
20.Віртуальний базовий клас
21.Обробка винятків. Оператори throw, try і catch
22.Класи-винятки і спадкування
23.Шаблони проєктування. Породжуючі патерни.
24.Шаблони проєктування. Структурні патерни.
25.Шаблони проєктування. Поведінкові патерни.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

1 рік, 1 семестр

Змістовний модуль 1					**Змістовний модуль 2**	Разом
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	
10	20	10	10	20	30	100

1 рік, 2 семестр

Змістовний модуль 3		**Змістовний модуль 4**		Разом
Т7	Т8	Т9	Т10	
20	30	20	30	100

Розподіл балів за видами навчальної роботи

2 рік, 3 семестр

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Поточний контроль на лекціях	2	7	14
Виконання лабораторних робіт	8	7	56
Усього за змістовим модулем 1			**0 – 70**
Змістовий модуль 2			
Поточний контроль на лекціях	2	3	6
Виконання лабораторних робіт	8	3	24

Усього за змістовим модулем 2	**0 – 30**
Підсумкова сума балів	**0 – 100**

2 рік, 4 семестр

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 3			
Поточний контроль на лекціях	2	5	10
Виконання лабораторних робіт	8	5	40
Усього за змістовим модулем 3			**0 – 50**
Змістовий модуль 4			
Поточний контроль на лекціях	2	5	10
Виконання лабораторних робіт	8	5	40
Усього за змістовим модулем 4			**0 – 50**
Підсумкова сума балів			**0 – 100**

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
85-89	**B**	добре	
75-84	**C**		
70-74	**D**	задовільно	
60-69	**E**		
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; силабус; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти лекцій; мультимедійні презентації; плани практичних занять.

14. Рекомендована література

Основна

1. Stroustrup B. The C++ Programming Language / B. Stroustrup. Addison-Wesley Professional, 2013, 1376 p.
2. Алхімова С.М. Об’єктно-орієнтоване програмування / С.М. Алхімова. Київ: КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2019, 190 с.
3. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування: підручник з грифом МОН України / Т. В. Ковалюк. – Львів : Магнолія-2006, 2013. 400 с.
4. Кравець П.О. Об’єктно-орієнтоване програмування. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 624 с.

Додаткова

1. Schildt H. C++ IT-Tutorial / H. Schildt. mitp-Verlag, 2003, 825 p.
2. Kernighan B, Ritchie D. The C Programming language / B. Kernighan, D. Ritchie. Prentice Hall Software Series, 1988, 257p.
3. Lucas P. The C++ Programmer`s Handbook / P. Lucas. Prentice Hall. 2011, 128 p.
4. Бублик В.В. Об’єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] / В.В. Бублик. К.: ІТкнига, 2015. 624 с.
5. Боровльова С. Ю. Базовий С++: навч. посіб. / С. Ю. Боровльова, А. В. Швед. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. 116 с.
6. Грицюк Ю.І. Обєктно-орієнтоване програмування мовою С++: навчальний посібник / Ю.І. Грицюк, Т.Є. Рак. Львів: Львівського ДУ БЖД, 2011. 404 с

15. Електронні інформаційні ресурси

1. https://acode.com.ua/uroki-po-cpp/-уроки по с++
2. http://nbuv.gov.ua/ – Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
3. http://www.dnpb.gov.ua/ – Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;
4. http://onu.edu.ua/ – Сайт бібліотеки ОНУ імені І. І. Мечникова;
5. http://odnb.odessa.ua/ – Сайт Одеської національної наукової бібліотеки;
6. http://korolenko.kharkov.com/ – Сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка;
7. https://www.imath.kiev.ua/ – Сайт Інституту математики НАН України;