



ІНФОРМАТИКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ.

ЧАСТИНА 3.

МОВА ПРОГРАМУВАННЯ C++

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 «Математика та статистика»
Спеціальність	104 «Фізика та астрономія»
Освітня програма	«Комп'ютерне моделювання фізичних процесів»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<i>Лекція – раз на два тижні (18 годин).</i> <i>Комп'ютерний практикум – раз на два тижні (18 годин).</i> <i>Лабораторні роботи - раз на два тижні (18 годин)</i> http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: канд. техн. наук, асистент Олійник Павло Борисович, кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (корп. 7, ауд. 815, e-mail: opa79@tutanota.com Телефон:+380 44 204 94 46).</i> <i>Лабораторні роботи і практичні заняття: канд. техн. наук, асистент Олійник Павло Борисович</i>
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Moodle)

Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни «Інформатика та програмування. Частина 3. Мова програмування C++» є отримання студентами знань про існуючі підходи в програмуванні; навиків написання, налагодження і тестування програм та освоєння можливостей мови C++ з концентрацією на методологіях процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування.

Курс побудовано так, що для виконання кожного наступного завдання студентам необхідно застосовувати навички та знання, отримані у попередньому. Особлива увага приділяється принципу заохочення студентів до активного навчання. Цьому сприяє організація самостійної роботи студентів за допомогою комплексів методичних матеріалів, викладених на платформі дистанційного навчання, включно з відеоуроками, які є ефективними при організації дистанційного навчання.

У результаті вивчення дисципліни «Інформатика та програмування. Частина 3. Мова програмування C++» студенти отримують такі компетентності:

загальні компетентності

ЗК1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК2 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК3 – знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;

фахові компетентності

ФК 4 – Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

ФК 5 – Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

ФК6 – Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

ФК 14 – Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

ФК 16 – Здатність моделювати та досліджувати процеси природоохоронного призначення.

ФК 17 – Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу будь-яких фізичних процесів.

програмні результати навчання

ПРН 15. Вміти працювати із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

ПРН 16. Вміти самостійно навчатися та підвищувати рівень своєї кваліфікації.

ПРН 18. Вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань

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

Кредитний модуль «Інформатика та програмування. Частина 3. Мова програмування С++» тісно пов'язаний з дисциплінами фахової підготовки бакалаврів за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія». Курс викладається у першому семестрі на базі курсу «Інформатика та програмування. Частина 2. Мова програмування С++», і використовуються в курсах: “Основи інформатики”, “Спеціальні розділи інформатики”, “Комп'ютерне моделювання в фізиці”.

Після опанування даного кредитного модуля студенти повинні отримати наступні результати навчання:

знання

– основ мови С++ (синтаксис, типи даних, оператори, класи);

– основних концепцій об'єктно-орієнтованого програмування та особливостей їх реалізації в мові С#;

уміння

– встановлювати, налаштовувати, використовувати належні комп'ютерні програми;

– використовувати мову С++ для написання прикладних програм, зокрема необхідних для проведення досліджень в царині фізики та астрономії.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Складений тип – структура.

Тема 2. Стек та динамічна пам'ять.

Тема 3. Динамічна пам'ять. Зв'язані списки.

Тема 4. Робота з файлами.

Тема 5. ООП. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування. Інкапсуляції. Клас та структура.

Тема 6. ООП. Наслідування.

Тема 7. ООП. Поліморфізм.

Тема 8. Графічне відображення інформації.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1 Jesse Liberty. Teach Yourself C++ In 21 Days. - Sams; 5 edition (December 24, 2004). - 936 pages

2 Vjarne Stroustrup. Programming principles and practice using C++. - Addison-Wesley Professional; 2 edition (2014). - 1312 pages

3 О.Г. Трофименко. С++. Основи програмування. Теорія та практика; Одеса: Фенікс, 2010. – 544 с.

Допоміжна

4 Stephen Prata. C++ Primer Plus, 6th Edition (Developer's Library), 2012 - 1438 pages

5 Браян В. Керніган, Деніс М. Річі (Brian Kernighan and Dennis Ritchie) Мова програмування С, друге видання (The C Programming Language) URL:

http://programming.in.ua/files/programming/book/book_programming_c_kernighan.rar

6 Основи програмування на мові С++ для початківців. URL: <http://cppstudio.com/>

7 С++ програмування. URL: <http://cpp.dp.ua/>

8 Learn C++ Programming. URL: <https://www.programiz.com/cpp-programming>

Фонд бібліотеки КПІ

1. Gregoire, Marc. Professional C++ / Marc Gregoire. - Indianapolis : John Wiley and Sons, 2021. - 1256 сторінок.

2. Васильєв, Олексій. Програмування на С++ в прикладах і задачах : навчальний посібник / Олексій Васильєв. - Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. - 381 с.

3. Путятін, Євгеній Петрович. Основи програмування мовою С++ : навчальний посібник / Є.П. Путятін, В.А. Любченко, О.А. Кобилін, Д.О. Руденко, Д.С.Пелешенко. - Харків : С.Ф. Коряк, 2018. – 282 с.

4. Світлана Миколаївна. Алгоритмізація та програмування мовою високого рівня С++ : комп'ютерний практикум : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології", спеціалізацією "Інформаційні технології в біології та медицині" / С.М. Алхімова ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.- 154 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Заплановані види навчальних занять – лекції, лабораторні роботи і практичні заняття, виконання модульної та домашньої контрольної роботи.

Застосовуються стратегії активного колективного навчання, які визначаються методами інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання, активізацію самостійної роботи студентів, розвиток на основі комп'ютерних мультимедійних засобів творчих здібностей здобувачів вищої освіти.

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<u>Лекція 1.</u> Складений тип – структура. Вкладенні структури. Вказівники на структури. Масиви і структури. Рекомендована література: [4], стор. 595 -608. СРС: Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
2	<u>Лекція 2.</u> Стек та динамічна пам'ять. Динамічне виділення пам'яті (оператори new та delete). Створення чи підміна об'єкта у функції (подвійний вказівник). Динамічний масив. Робота з динамічним двовимірним масивом. Рекомендована література: [4], стор. 534-539. СРС: Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
3	<u>Лекція 3.</u> Динамічна пам'ять. Зв'язані списки. Однозв'язний список. Порівняння різних структур даних. Роботи з файлами в С++. Застосування потоків та функцій. Рекомендована література: [4], стор. 743-747, 789. СРС: Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
4	<u>Лекція 4.</u> ООП. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування. Інкапсуляції. Клас та структура. Члени класу та керування доступом. Конструктор і деструктор. Рекомендована література: [2], стор. 122-147, [4] стор. 155-175. СРС Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
5	<u>Лекція 5.</u> ООП. Наслідування. Порядок виконання конструкторів і деструкторів класів. Перевизначення методів базового класу. Розширення функціоналу базових методів. Вказівники на похідні класи. Рекомендована література: [2], стор. 149-163. СРС: Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
6	<u>Лекція 6.</u> ООП. Поліморфізм. Віртуальні методи. Абстрактні класи. Чисто віртуальні методи.

	Віртуальний деструктор. Перезавантаження методів і операторів. Рекомендована література: [4], стор.205-220, стор.235-238. СРС: Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
7	<u>Лекція 7.</u> ООП. Відношення між класами. Наслідування. Реалізація. Композиція. Агрегація. Асоціація. Залежність. Рекомендована література: [5], стор. 314-324. СРС: Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
8	<u>Лекція 8.</u> Графічне відображення інформації. Рекомендована література: [4]. СРС: Опрацювання матеріалів лекції. Виконання лабораторного завдання за даною темою.
9	Модульна контрольна робота. Виконання завдання за індивідуальним варіантом

Назва теми роботи та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
<u>Лабораторна робота 1.</u> Робота зі структурами. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 2.</u> Розташування в пам'яті динамічних масивів з структур. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 3.</u> Робота з однозв'язним списком. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 4.</u> Робота з файлами: збереження динамічного масиву в файл і вчитка масиву з файлу. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 5.</u> Створення класу-обгортки над одновимірним динамічним масивом. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 6.</u> Створення класу для роботи з комплексними числами. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 7.</u> Робота з пов'язаними класами. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 8.</u> Створення класів для роботи з геометричними фігурами. Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3]. СРС: Опрацювання лекційного матеріалу.	2
<u>Лабораторна робота 9.</u> Керування графічними фігурами на екрані. Дидактичні засоби: лекційний матеріал, виконані попередні лабораторні роботи. Рекомендована література: [1–4]. СРС: Комплексне засвоєння отриманих навичок роботи.	2
<u>Всього:</u>	18

№	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань
1	<u>Практичне зайняття 1.</u> Складений тип – структура. Вкладенні структури. Вказівники на структури. Масиви і структури.

	<i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
2	<i>Практичне зайняття 2.</i> Стек та динамічна пам'ять. Динамічне виділення пам'яті (оператори new та delete). Створення чи підміна об'єкта у функції (подвійний вказівник). Динамічний масив. Робота з динамічним двовимірним масивом. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
3	<i>Практичне зайняття 3.</i> Динамічна пам'ять. Зв'язані списки. Однозв'язний список. Порівняння різних структур даних. Роботи з файлами в С++. Застосування потоків та функцій. <i>Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
4	<i>Практичне зайняття 4.</i> ООП. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування. Інкапсуляції. Клас та структура. Члени класу та керування доступом. Конструктор і деструктор. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
5	<i>Практичне зайняття 5.</i> ООП. Наслідування. Порядок виконання конструкторів і деструкторів класів. Перевизначення методів базового класу. Розширення функціоналу базових методів. Вказівники на похідні класи. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
6	<i>Практичне зайняття 6.</i> ООП. Поліморфізм. Віртуальні методи. Абстрактні класи. Чисто віртуальні методи. Віртуальний деструктор. Перезавантаження методів і операторів. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
7	<i>Практичне зайняття 7.</i> Перезавантаження методів і операторів. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
8	<i>Практичне зайняття 8.</i> ООП. Відношення між класами. Наслідування. Реалізація. Композиція. Агрегація. Асоціація. Залежність. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>
9	<i>Практичне зайняття 9.</i> Графічне відображення інформації. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій. Рекомендована література: [1–3] СРС: Розгляд прикладів текстів програм за даними темами.</i>

6. Самостійна робота студента

Під час годин самостійної роботи студентів (СРС) крім опрацювання лекційного матеріалу та підготовки до виконання лабораторних робіт, виконується індивідуальне семестрове завдання (ІСЗ) у вигляді ДКР з дисципліни. ДКР виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання. Терміни видачі, виконання ДКР визначаються графіком, що розробляється на семестр. ДКР виконується студентами самостійно із забезпеченням необхідних консультацій з окремих питань з боку викладача.

Назва теми, завдання на СРС та посилання на літературу	Кількість годин
Тема 1. Складений тип – структура. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	2
Тема 2. Стек та динамічна пам'ять. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовлення до виконання лабораторного завдання за	4

даною темою. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	
Тема 3. Динамічна пам'ять. Зв'язані списки. <i>Дидактичні засоби: електронний курс лекцій.</i> Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до виконання лабораторного завдання за даною темою. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	4
Тема 4. Робота з файлами. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	4
Тема 5. ООП. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування. Інкапсуляція. Клас та структура. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до виконання лабораторного завдання за даною темою. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	4
Тема 6. ООП. Наслідування. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до виконання лабораторного завдання за даною темою. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	4
Тема 7. ООП. Поліморфізм. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до виконання лабораторного завдання за даною темою. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	4
Тема 8. Графічне відображення інформації. Опрацювання матеріалів лекції. Підготовка до виконання лабораторного завдання за даною темою. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	4
Підготовка до модульної контрольної роботи. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	8
Домашня контрольна робота. Виконання завдання. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i> Виконання завдання домашньої контрольної роботи.	20
Підготовка до заліку. <i>Рекомендована література: [1–3], електронний курс лекцій.</i>	8
Всього:	66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення даної навчальної дисципліни потребує від студента:

- дотримання навчально-академічної етики;
- дотримання графіку навчального процесу;
- бути уважним на заняттях;
- систематично опрацьовувати теоретичний матеріал;
- дотримання графіка захисту лабораторних робіт та домашньої контрольної роботи;
- відповідей, які демонструють самостійність виконання поставленого завдання, відсутність ознак плагіату.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Ключовими заходами при викладанні дисципліни є ті, які формують семестровий рейтинг студента. Тому студенти мають своєчасно здавати заплановані лабораторні роботи та домашню контрольну роботу.

Штрафні бали нараховуються студентам за невчасно здані лабораторні роботи. Заохочувальні бали не передбачені.

Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та лабораторних роботах не додаються.

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

Поточний контроль: захист лабораторних робіт, модульна та домашня контрольна робота.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог програми.

1. Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист лабораторних робіт (9 робіт);
- виконання та захист модульної контрольної роботи.
- виконання та захист домашньої контрольної роботи.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Виконання лабораторних робіт:

- бездоганне підготовлення, виконання та захист лабораторної роботи – 8 балів;
- є незначні недоліки у підготовленні та/або виконанні й захисті лабораторної роботи – 7 балів;
- є певні помилки у підготовленні та/або виконанні й захисті лабораторної роботи – 5-6 балів;
- лабораторну роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки в підготовленні та/або виконанні й захисті лабораторної роботи) – 0 ... 4 балів.

2.2. Виконання модульної контрольної роботи:

- бездоганна підготовка та виконання – 8 балів;
- є незначні недоліки у підготовці та/або виконанні – 7 балів;
- є певні помилки у підготовці та/або виконанні – 5-6 балів;
- не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки в підготовленні та/або виконанні) – 0 ... 4 балів.

2.3. Виконання домашньої контрольної роботи:

- бездоганна підготовка та виконання – 20 балів;
- є незначні недоліки у підготовці та/або виконанні – 17-19 балів;
- є певні помилки у підготовці та/або виконанні – 12-16 балів;
- не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки в підготовленні та/або виконанні) – 0 ... 11 балів.

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 20 балів. Умовою другої атестації – отримання не менше 40 балів.

4. Сума балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали:	Оцінка за університетською шкалою
95 ... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
Менш ніж 60	Незадовільно
Є незараховані лабораторні роботи, МКР, ДКР	Не допущено

5. Студент може отримати оцінку «автоматом», якщо йому зараховано всі лабораторні роботи, модульну та домашню контрольну роботу та сумарна оцінка ≥ 60 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Основна мета домашньої контрольної роботи – закріпити знання, отримані студентами при вивченні основної частини даної дисципліни. Завдання підібрано таким чином, що виконання домашньої контрольної роботи вимагає актуалізації знань студентів як з лекційного курсу, так і отриманих в процесі виконання завдань на лабораторних заняттях. Завдання домашньої контрольної роботи виконується студентами на базі виконаних лабораторних робіт.

Нижче наведено завдання домашньої контрольної роботи:

Мовою програмування C++ написати програму, яка:

1. Містить базовий клас, що являє собою геометричну фігуру, і містить віртуальні методи для відображення фігури, перевірки, чи лежить точка всередині фігури, переносу і повороту.
2. Містить похідні класи для роботи з різними геометричними фігурами, які реалізують відображення фігури, перенос і поворот фігури. Мінімальний набір фігур – прямокутник, коло, трикутник.
3. Дозволяє користувачу розмістити у вікні на екрані сформований користувачем набір фігур, вибрати будь-яку фігуру, перемістити чи повернути її, зберегти набір фігур у файл на диску, завантажити його з файлу.

Також студенти мають оформити пояснювальну записку до домашньої контрольної роботи, до якої мають включити такі розділи:

1. титульний аркуш,
2. завдання,
3. опис створених класів,
4. опис роботи програми.

Крім пояснювальної записки, обов'язковою умовою оцінки і зарахування роботи є надання у виді зір-архіву теки, що містить повний код проекту ДКР.

Залік проходить в усній формі (співбесіда з викладачем за матеріалами лекцій, лабораторних робіт та домашньої контрольної роботи). Метою заліку є перевірка рівня засвоєння матеріалу, здобутих навиків і компетентностей, здатності використання студентом отриманих знань для подальшого навчання.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: к. т. н., асистентом Олійником П.Б.

Ухвалено кафедрою нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (протокол № 10 від 11.06.2024)

Погоджено методичною комісією фізико-математичного факультету (протокол № 10 від 25.06.2024)