

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра математичної фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Харитонов О.М..
«*Сергій*» 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Прикладне програмування
для студентів

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	111 «Математика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Математика»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3, 4
Кількість кредитів ECTS	8
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Обвінцев Олександр Вальдемарович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри математичної фізики

Пролонговано: на 20²²/20²³ н.р. (*Сергій Харитонов О.М.*) «31» серпня 20²² р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2021

Розробник¹: Обвінцев Олександр Вальдемарович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри математичної фізики.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри математичної фізики

 Самойленко В.Г.

Протокол №8 від 9 лютого 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від “30” березня 2021 року №8

Голова науково-методичної комісії  професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.

¹ Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри, науково-методичної комісії факультету/інституту, підписується завідувачем кафедри, головою науково-методичної комісії факультету/інституту і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи.

1. **Мета дисципліни** – ознайомлення та оволодіння сучасними методами та теоретичними положеннями, притаманними інформатиці та програмній інженерії, та їх застосування при побудові алгоритмів та програм у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування для сучасних комп'ютерів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати*: основні поняття програмування: виконавець, алгоритм, програма; синтаксис, семантику та властивості структур керування (ланцюг, розгалуження, цикли); методи побудови алгоритмів та програм, будову простих та складених типів даних; опис та використання підпрограм та модулів, синтаксичні конструкції мови програмування Python; поняття класу та об'єкту, наслідування та інкапсуляції; поняття помилки та виключної ситуації, правила обробки помилок; поняття ітератора та генератора; опис ітераторів та генераторів у мові Python; поняття декоратора функції; поняття множинного наслідування; поняття метакласів, абстрактних класів, метапрограмування.
2. *Вміти*: будувати лінійні алгоритми та програми, розгалужені алгоритми та програми; будувати циклічні алгоритми та програми, програми, які оперують даними простих типів; будувати програми, які оперують даними складених типів: рядок, список, кортеж, словник, програми, що містять підпрограми, програми, що складаються з модулів; будувати програми, що містять класи та об'єкти; будувати програми з обробкою помилок та виключних ситуацій; застосовувати у програмах ітератори та генератори; будувати програми, які використовують декоратори; будувати програми, які містять класи, що успадковують від декількох класів, абстрактні класи, метакласи; програми з використанням графічного інтерфейсу.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Прикладне програмування» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 111 математика освітньої програми «Математика». У програмі дисципліни розглядаються такі поняття як наукові обчислення, регулярні вирази, функції операційної системи, паралельні обчислення, будова глобальних мереж, програмування веб-застосувань. Ці поняття необхідні для підготовки студентів до використання загальних методів програмування в подальших навчальних курсах, сприянню розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Дана дисципліна є обов'язковою.

Викладається у 3 та 4 семестрах 2 курсу в обсязі **240 год. (8 кредитів ECTS¹)** зокрема: *лекції – всього 44 год., лабораторні – 70 год. консультацій – 6 год, самостійної роботи студентів – 120 год (У 3 семестрі кредитів 5, лекції – всього 28 год., лабораторні – 42 год. консультацій – 4 год, самостійної роботи студентів – 76 год. У 4 семестрі кредитів 3, лекції – всього 16 год., лабораторні – 28 год. консультацій – 2 год, самостійної роботи студентів – 44 год.)*. У курсі передбачено **3 змістових модулі, 2 модульні контрольні роботи та фінальний проект**. Завершується дисципліна заліком у 3 семестрі та **іспитом у 4 семестрі**.

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

4. Завдання (навчальні цілі):

формування здатності розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1)Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- 2)Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 3)Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- 4)Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- 5)Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 6)Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- 7)Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- 8)Здатність працювати автономно ;
- 9)Здатність використовувати у професійній діяльності базові знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук;
- 10)Здатність використовувати стандартні прийоми та методи математичних досліджень, проявляти творчий підхід, ініціативу;
- 11)Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
- 12)Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізнити основні ідеї від деталей і технічних викладок;
- 13)Здатність до кількісного мислення;
- 14)Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем
- 15)Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей;
- 16)Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів;
- 17)Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм;
- 18)Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків;
- 19)Здатність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики;
- 20)Здатність формулювати складні задачі оптимізації та прийняття рішень й інтерпретувати їхні розв'язки в оригінальному контексті цих задач;
- 21)Здатність отримувати якісну інформацію на основі кількісних даних;
- 22)Здатність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їх основі;
- 23)Здатність пояснювати математичними термінами результати, отримані під час розрахунків;

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (Формуються розробником)			
	3 семестр			
РН 1.1	Знати поняття наукових обчислень	<i>Лекція, лабораторн е заняття</i>	<i>Модульна контрольна робота 1, іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	2.5%
РН 1.2	Знати поняття регулярного виразу, синтаксис мови регулярних виразів, функції операційної системи			5%
РН 1.3	Знати поняття паралельних обчислень, потоків та процесів			5%
РН 1.4	Знати поняття побудови глобальних мереж, мережні протоколи, рівні мережних протоколів			5%
РН 2.1	Вміти будувати програми для наукових обчислень у Python, зображувати результати у графічному представленні	<i>Лекція, лабораторн е заняття, самостійна робота</i>	<i>Модульна контрольна робота 1, залік, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	10%
РН 2.2	Вміти застосовувати у програмах регулярні вирази, будувати програми, що використовують функції операційної системи, працюють з офісними документами			10%
РН 2.3	Вміти будувати програми, які містять процеси та потоки, працюють у глобальних мережах	<i>Лекція, лабораторн е заняття, самостійна робота</i>	<i>Модульна контрольна робота 2, залік, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	10%
РН 3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування методів та теорій	<i>Лекція, лабораторн е заняття</i>	<i>Активна робота на лекції, лабораторних заняттях,</i>	1,25%

PH 3.2.	Вироблення навиків командної роботи		<i>усні відповіді</i>	1,25%
---------	-------------------------------------	--	-----------------------	-------

	4 семестр			
PH 1.5	Знати поняття веб клієнтів та веб-серверів, основи мови HTML	<i>Лекція, лабораторна заняття</i>	<i>Фінальний проект, залік, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	2.5%
PH 1.6	Знати синтаксис мов XML, JSON			5%
PH 1.7	Знати поняття ,бази даних, короткий синтаксис мови SQL			5%
PH 1.8	Знати поняття тестування програм, модульного тестування			5%
PH 2.4	Вміти будувати програми для веб-клієнтів та веб-серверів, з використанням XML та JSON	<i>Лекція, лабораторна заняття, самостійна робота</i>	<i>Фінальний проект, іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	10%
PH 2.5	Вміти будувати програми, що використовують бази даних			10%
PH 2.6	Вміти будувати програми для модульного тестування інших програм	<i>Лекція, лабораторна заняття, самостійна робота</i>	<i>Фінальний проект, іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	10%
PH 3.3	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування методів та теорій	<i>Лекція, лабораторна заняття</i>	<i>Активна робота на лекції, лабораторних заняттях, усні відповіді</i>	1,25%
PH 3.4.	Вироблення навиків командної роботи			1,25%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 3.1	РН 3.2	РН 1.5	РН 1.6	РН 1.7	РН 1.8	РН 2.4	РН 2.5	РН 2.6	РН 3.3	РН 3.4
	Програмні результати навчання																	
РН-5 - Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-6 - Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів;	+				+			+	+								+	+
РН-21 - Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-22 - Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних і основними принципами функціонування природничих процесів	+				+			+	+								+	+

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання у 3 семестрі:

1. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН3.1, РН3.2, РН2.1, РН2.2, РН2.3 – 30 балів/18 балів;
 2. Модульна контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН2.1 – 10 балів/6 балів;
 3. Модульна контрольна робота 2: РН1.3, РН1.4, РН2.2, РН2.3 – 10 балів/6 балів;
 4. Розв'язання задач на лабораторних заняттях: РН2.1, РН2.2, РН2.3 – 10 балів/5 балів;
- Разом 60/35

- підсумкове оцінювання: залік.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН2.1, РН2.2, РН2.3;
- форма проведення і види завдань: письмова робота, побудова та налагодження програм за комп'ютером.

- оцінювання у 4 семестрі:

1. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН1.5, РН1.6, РН1.7, РН1.8, РН3.3, РН3.4, РН2.4, РН2.5, РН2.6 – 30 балів/18 балів;
2. Фінальний проект: РН1.5, РН1.6, РН2.1 – 20 балів/12 балів;

3. Розв'язання задач на лабораторних заняттях: РН2.1, РН2.2, РН2.3 – 10 балів/5 балів;
Разом 60/35

- підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;

- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН1.6, РН1.7, РН1.8, РН2.4, РН2.5, РН2.6;

- форма проведення і види завдань: письмова робота, побудова та налагодження програм за комп'ютером.

7.2. Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж 3 семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість доскласти домашні завдання, які були задані протягом семестру. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 20 балів, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (20 балів), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки;

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж 4 семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість доскласти домашні завдання, які були задані протягом семестру. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали, тобто, якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (24 бали), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною;

Самостійна робота передбачає виконання зазначених керівником курсу завдань практичного характеру.

Командна робота полягає у виконанні завдання протягом заняття командою з 3 (2) студентів під контролем викладача.

Модульні контрольні роботи та колоквиум проводяться в час після занять в формі письмово-усній за практичними та теоретичними питаннями курсу, запропонованих керівником курсу.

Допускається оцінювання за допомогою технологій дистанційного навчання.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Якщо студент набрав протягом семестру більше, ніж 50 балів, він може отримати додаткові бали у рейтинг без складання іспиту (заліку) в кількості, що залежить від набраних балів у семестрі:

від 51 до 55 балів – додається 24 балів

від 56 до 60 балів – додається 34 бали

Набравши протягом семестру більше, ніж 50 балів, студент може підвищити свій рейтинг в разі успішної здачі іспиту (заліку).

Форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 3 завдань, перші два з яких є теоретичними, третє – задача. Кожне теоретичне завдання оцінюється від 0 до 13 балів, задача – від 0 до 14 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1: на 5-му тижні 3 семестру.

2. Модульна контрольна робота 2: на 10-му тижні 3 семестру.

3. Фінальний проект – на 15 тижні 4 семестру

7.3. Шкала відповідності оцінок

Залік (3-й семестр):

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

Іспит (4-й семестр):

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

Підсумковою оцінкою за дисципліну є оцінка, отримана за 4-й семестр.

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і практичних занять

3-й семестр

Теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Лабораторні заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1. Наукові обчислення						
1	Наукові обчислення	8	12	20		
2	Регулярні вирази	2	4	8		
3	Використання операційної системи	4	6	12	2	
Змістовий модуль 2. Паралельні обчислення						
1	Робота з даними у офісних документах	4	6	6		
2	Паралельні обчислення	6	8	15		
3	Загальна будова глобальних мереж	4	6	15	2	
Всього годин за 3 семестр		28	42	76		

4-й семестр

Теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Лабораторні заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1. Веб-програмування						
1	Побудова веб-клієнтів	2	6	8		
2	Побудова веб-серверів	4	6	10		
3	XML та JSON	4	6	8		
4	Використання баз даних	4	6	10		
5	Тестування. Розповсюдження власних застосунків	2	4	8	2	
Всього годин за 4 семестр		16	28	44		

**Загальний обсяг 240 годин, у тому числі:
лекції – 44 годин,
лабораторні заняття – 70 годин,
консультації – 6 годин,
самостійна робота – 120 годин.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна література:

1. Обвінцев О.В. Об'єктно-орієнтоване програмування. Курс на основі Python. Матеріали лекцій. – К., Основа, 2017.
2. Peter Norton, Alex Samuel, David Aitel та інші - Beginning Python
3. Wesley J. Chun - Core Python Programming - 2001
4. Magnus Lie Hetland - Beginning Python from Novice to Professional, 2nd ed – 2008
5. Mark Lutz - Programming Python. 4th Edition - 2011
6. John Goerzen - Foundations of Python Network Programming. - 2004
7. Bernd Klein. PythonCourse <http://www.python-course.eu/index.php>

Додаткова література:

1. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування : підручник/ В.В. Бублик. – Київ : ІТ-книга, 2015..
2. Програмування числових методів мовою Python : підручник. – Київ : Київський університет, 2015.
3. Doug Hellmann. Python Module of the Week. - <http://pymotw.com/2/#>
4. Matt Telles. Python Power! The ComprehensiveGuide. - Thomson Course Technology, 2012.
5. MarkLutz. ProgrammingPython 4th Edition. - O'Reilly Media, 2010.
6. Tarek Ziadé. Expert Python Programming. - Packt Publishing, 2008.
7. Mark Pilgrim - Dive into Python, Version 5.4 - 2004
8. Jim Knowlton - Python Create Modify Reuse – 2008
9. Noah Gift, Jeremy M. Jones - Python for Unix and Linux System Administration