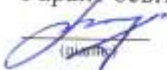


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Інженерії програмного забезпечення» (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 І.Б. Туркін
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгоритми теорії чисел

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

Розробник: Шпільнська О.Л., к.фіз-мат.наук.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інженерії
програмного забезпечення (№ 603)

Протокол № 2 від « 31 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д-р техн.наук., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

І.Б. Туркін
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського
секційорядування від факультету
КБ
(підпис)

Д.В. Коробка
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Шпiлiнська Ольга Леонiдiвна, к.ф.-м.н.
З 2016 року викладає в унiверситетi.

Розробниця дисциплiн:

- Чисельнi методи мовою C++;
- Алгоритми теорiї чисел.

Напрями наукових дослiджень:
Стохастичнi фрактали, математичне
моделювання.

2. Опис навчальної дисциплiни

Семестр, в якому викладається дисциплiна – 2 семестр.

Обсяг дисциплiни:

3 кредити ЄКТС (90 годин), у тому числi аудиторних – 48 годин,
самостiйної роботи здобувачiв – 42 годин.

Форми здобуття освiти

Денна, дистанцiйна, дуальна.

Дисциплiна – вибiркова.

Види навчальної дiяльностi – лекцiї, лабораторнi роботи, самостiйна
робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний та пiдсумковий (семестровий)
контроль (iспит).

Мова викладання – українська.

Необхiднi обов'язковi попереднi дисциплiни (пререквiзити) – Лiнiйна
алгебра та аналітична геометрiя, Основи програмування

Необхiднi обов'язковi супутнi дисциплiни (кореквiзити) – немає.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Формування у майбутніх фахівців знань і вмінь застосовувати чисельні методи при моделюванні сучасних програмних комплексів і систем, освоєння основних методів вирішення найпростіших підзадач, до яких зводиться чисельна реалізація математичних моделей реальних процесів і явищ..

Завдання

Оволодіння практичними навичками використання базових алгоритмів чисельних методів та їх реалізації для розв'язання конкретних задач.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

- ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
- ФК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.
- ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
- ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання:

- ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
- ПРН12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.
- ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1.

Тема 1. Складність обчислень

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 годин.*
- *Лабораторна робота: Складність алгоритмів.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Метод математичної індукції. Складність обчислень. Визначення складності класичних алгоритмів. Побудова математичних моделей та чисельне розв'язання математичних задач, що вирішуються аналітично за допомогою формули.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її здачі

Тема 2. Оптимізація обчислень

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Лабораторна робота: «Алгоритм Евкліда».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Швидкі алгоритми алгебраїчних операцій. Модулярна арифметика. Алгоритм Евкліда. Алгоритми пошуку НСК та НСД. Алгоритм розкладання чисел у добуток простих множників. Побудова математичних моделей та алгоритмів до них до задач, що вирішуються за допомогою діофантових рівнянь

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її здачі

Тема 3. Рекурсивні конструкції

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Лабораторна робота: «Рекурсії».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Математичне моделювання та особливості побудови алгоритмів до класу задач, що зводяться до рекурсії. Задачі, пов'язані з прогресіями. Числа Фібоначчі..

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її здачі

Тема 4. Системи числення

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

- *Лабораторна робота: «Перехід до іншої системи числення».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Алгоритм та його програмна реалізація переходу до іншої системи числення. Побудова математичних моделей та алгоритмів до задач, розв'язання яких пов'язано з переходом до іншої системи числення..

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її здачі

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук..*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 години.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2.

Тема 5. Основи комбінаторних обчислень

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*

- *Лабораторна робота: «Алгоритми розрахунку факторіалів. Комбінаторні алгоритми».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Основні поняття комбінаторики. Формула включення–виключення. Комбінаторні задачі, що вирішуються за допомогою рекурсій. Побудова математичних моделей та алгоритмів вирішення задач за допомогою комбінаторних методів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її здачі

Тема 6. Геометричні задачі

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Лабораторна робота: «Визначення взаємного розташування геометричних фігур на площині».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Рівняння прямої, кола, еліпса на площині. Алгоритми визначення взаємного розташування геометричних об'єктів на площині.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її здачі

Тема 7. Комбінаторна геометрія на площині

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Лабораторна робота: «Комбінаторна геометрія на площині».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Математичне моделювання задач пов'язаних з визначенням комбінацій геометричних об'єктів на площині та алгоритми чисельного розв'язання відповідних задач.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її здачі

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 години.*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (диф.залік).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	2...3	8	16...24
Модульний контроль	10...18	1	14...18
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	2...3	8	16...24
Модульний контроль	10...18	1	14...18
Виконання і захист РГР (РР, РК)			
Усього за семестр			60...100

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Іспит проводиться у вигляді тестування. Тест складається з 16 питань закритого типу (за правильну відповідь на одне питання здобувач отримує 5 балів) та двох питань відкритого типу (максимальна кількість балів за відповідь на одне питання – 10).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Зараховано (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Мати базові знання основ теорії чисел. Знати стандартні алгоритми теорії чисел. Розв'язувати стандартні математичні задачі за допомогою методів теорії чисел та на основі цих розв'язків створювати програмні реалізації. Вміти застосовувати методи та результати теорії чисел, стандартні алгоритми теорії при моделюванні сучасних програмних комплексів і систем.

Зараховано (75-89). Твердо знати мінімум. Мати тверді знання основних понять теорії чисел. Знати стандартні алгоритми теорії чисел, та їх варіації. Розв'язувати математичні задачі за допомогою методів теорії чисел та на основі цих розв'язків створювати програмні реалізації. Вміти застосовувати методи та результати теорії чисел, стандартні алгоритми теорії та їх варіації при моделюванні сучасних програмних комплексів і систем.

Зараховано (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=236>

1. Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=236>

11. Рекомендована література

Базова

1. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції: навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз» / О. В. Стусь ; КПІ ім. Ігоря Сікорського.— Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. — 150 с.
2. Koblitz N. Algebraic aspects of cryptography. Algorithms and Computation in Mathematics, Berlin: Springer. 2004, 206 p.
3. Спекторський І.Я. Дискретна математика / І.Я. Спекторський. — К.: ІВЦ «Політехніка», 2004. — 220 с.
4. Лісовик Л. П., Шкільняк С. С. Теорія алгоритмів. — К.: ВПЦ Київ. ун-т. — 163 с.
5. Кривий С. Л. Курс дискретної математики: Навч. посібник. — К.: НАУ, 2007. — 432 с.

Допоміжна

6. Сушкевич, А.К. Теория чисел. Элементарный курс / А.К. Сушкевич. - М.: Вузовская книга, 2007. - 240 с.
7. Вейль, Г. Алгебраическая теория чисел / Г. Вейль. - М.: УРСС, 2011. - 224 с.
8. Шкільняк С. С. Теорія алгоритмів: приклади і задачі. — К.: ВПЦ Київ. ун-т. — 2003. — 93 с.
9. Андерсон Д. А. Дискретная математика и комбинаторика. — М.: Вильямс, 2003. — 960 с
10. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — М.: Мир, 1979. — 536 с
- 11.. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. — М.: Мир, 1983. — 256 с.
12. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. — М.: Наука, 1975. — 240 с.