МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна НЕМАШКАЛО

РОЗРОБКА ТА АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	***12 Інформаційні технології***
Спеціальність	***125 Кібербезпека***
Освітній рівень	**перший (бакалаврський*)***
Освітня програма	***Кібербезпека***
Статус дисципліни	***обов'язкова***
Мова викладання, навчання та оцінювання	***українська***

Завідувач кафедри
кібербезпеки
та інформаційних технологій *Ольга СТАРКОВА*

Харків
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри *кібербезпеки та інформаційних технологій*
Протокол № 1 від 27.08.2022 р.

Розробник:
Солодовник Ганна Валеріївна, к.т.н., доцент кафедри КІТ

Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Завданням дисципліни «Розробка та аналіз алгоритмів» є формування навичок та компетентностей в галузі розробки алгоритмів та аналізу їх складності. Викладання дисципліни передбачає ознайомлення здобувачів з базовими поняттями алгоритмізації, набуття ними навичок складання та аналізу трудомісткості алгоритмів різних типів обчислювальних процесів, опанування використання класичних алгоритмів: сортування, роботи з даними різних структур, створення та обробки дерев та графів, роботи з матрицями та мережами, жадібних алгоритмів та інш.

Предметом вивчення дисципліни є алгоритми, а також сучасні методи побудови і аналізу алгоритмів з використанням ефективних способів зберігання, уявлення і перетворення інформації.

Мета навчальної дисципліни «Розробка та аналіз алгоритмів» – формування систематизованих знань про теоретичні основи розробки та аналізу алгоритмів; набуття навичок використання методів формулювання та розв'язання задач розробки алгоритмів та аналізу їх трудомісткості; розуміння сутності алгоритмічного забезпечення інформаційних систем; автоматизації розв'язання задач інформаційної безпеки; побудова та впровадження математичних та обчислювальних моделей процесів обробки інформації, їх оптимізація та визначення напрямків вдосконалення.

Результатами вивчення дисципліни є системні знання та практичні навички в області розробки та застосування алгоритмічних моделей, методів побудови алгоритмів обробки даних, визначення складності алгоритмів, їх вдосконалення та оптимізації.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	**1**
Семестр	**2**
Кількість кредитів ECTS	**5**
Форма підсумкового контролю	**екзамен**

Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Введення в кібербезпеку	Технології програмування

Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
КЗ 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації. КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.	РН 9 – впроваджувати процеси, що базуються на національних та міжнародних стандартах, виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної та/або кібербезпеки;

КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.). КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	
КФ 7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.). КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 12 – розробляти моделі загроз та порушника;
КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах. КФ 7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.). КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 16 – реалізовувати комплексні системи захисту інформації в автоматизованих системах (АС) організації (підприємства) відповідно до вимог нормативно-правових документів;
КЗ 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії. КФ 2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки. КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.	РН 17 – забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо

КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.	структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент;
КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 24 – вирішувати задачі управління доступом до інформаційних ресурсів та процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах на основі моделей управління доступом (мандатних, дискреційних, рольових);
КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.	РН 27 – вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;
КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку.	РН 29 – здійснювати оцінювання можливості реалізації потенційних загроз інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах та ефективності використання комплексів засобів захисту в умовах реалізації загроз різних класів;

КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	
КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 32 – вирішувати задачі управління процесами відновлення штатного функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем з використанням процедур резервування згідно встановленої політики безпеки;
КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 33 – вирішувати задачі забезпечення безперервності бізнес процесів організації на основі теорії ризиків;
КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 34 – приймати участь у розробці та впровадженні стратегії інформаційної безпеки та/або кібербезпеки відповідно до цілей і завдань організації;

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.). КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 35 – вирішувати задачі забезпечення та супроводу комплексних систем захисту інформації, а також протидії несанкціонованому доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах згідно встановленої політики інформаційної і\або кібербезпеки;
КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 42 – впроваджувати процеси виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної і/або кібербезпеки;
КЗ 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії. КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 43 – застосовувати національні та міжнародні регулюючі акти в сфері інформаційної безпеки та/ або кібербезпеки для розслідування інцидентів;

КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	
КФ 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 44 – вирішувати задачі забезпечення безперервності бізнес-процесів організації на основі теорії ризиків та встановленої системи управління інформаційною безпекою, згідно з вітчизняними та міжнародними вимогами та стандартами;
КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 45 – застосовувати різні класи політик інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, що базуються на ризик-орієнтованому контролі доступу до інформаційних активів;

КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 46 – здійснювати аналіз та мінімізацію ризиків обробки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;
КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням. КФ 2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки. КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах. КФ 4. Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження. КФ 8. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку. КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. КФ 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	РН 53 – вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи теорії алгоритмів

ТЕМА 1. Поняття алгоритму

Алгоритми у життя людини. Теорія алгоритмів як математична наука. Визначення алгоритму. Мета і співвіднесені з ними завдання, які вирішуються в теорії алгоритмів. Вимоги до алгоритмів. Основні принципи, за якими будуються алгоритми. Властивості алгоритмів.

ТЕМА 2. Елементарні структури даних.

Структурування і абстракція програм. Концепція структур даних. Класифікація

структур даних. Операції над структурами даних. Прості структури даних. Статичні структури даних. Напівстатичні структури даних. Динамічні структури даних.

ТЕМА 3. Двійкові дерева пошуку.

Поняття дерева та його елементи. Основні операції з деревами. Бінарні дерева пошуку. Структура бінарного дерева. Алгоритми вставки елемента та пошуку елемента в бінарному дереві.

ТЕМА 4. Хеш-таблиці.

Поняття хеш-таблиці. Пряма адресація. Розв'язання колізій за допомогою ланцюгів. Аналіз хешування з ланцюгом. Хеш-функції та методи їх реалізації. Відкрита адресація. Лінійний та квадратичний методи обчислення послідовностей проб. Подвійне хешування. Ідеальне хешування.

ТЕМА 5. Основні алгоритми на графах.

Представлення графів. Алгоритм пошуку в ширину та його аналіз. Найкоротші шляхи. Алгоритм пошуку в глибину та його аналіз. Класифікація ребер. Топологічне сортування. Сильно зв'язані компоненти.

ТЕМА 6. Потоки в мережах.

Поняття про мережу і основні визначення. Оптимальні потоки у мережах. Метод розстановки поміток для знаходження максимального потоку та його модифікація. Алгоритм Форда-Фалкерсона знаходження максимального потоку.

Змістовий модуль 2. Алгоритмізація розв'язання прикладних задач

ТЕМА 7. Жадібні алгоритми.

Жадібний підхід, його переваги та недоліки (задача про монети). Правило застосування жадібного підходу (задача про рюкзак). Застосування жадібного підходу на практиці: алгоритм Хаффмана, алгоритм Краскала, алгоритм Прима. Динамічне програмування.

ТЕМА 8. Матриці і дії з ними.

Матриці та їх властивості. Алгоритм Штрассена множення матриць. Алгебраїчні системи і множення булевих матриць. Рішення систем лінійних рівнянь. Звернення матриць. Позитивно певні симетричні матриці.

ТЕМА 9. Теоретико-числові алгоритми.

Найбільший спільний дільник. Модулярна арифметика. Перевірка чисел на простоту. Розкладення чисел на множники.

ТЕМА 10. Пошук підстрок.

Алгоритм Рабіна-Карпа. Пошук подстрок за допомогою кінцевих автоматів. Алгоритм Кнута-Моріса-Пратта. Алгоритм Бойера-Мура.

ТЕМА 11. Обчислювана геометрія.

Властивості відрізків. Пересічні відрізки. Побудова опуклої оболонки. Відшукання пари найближчих точок.

ТЕМА 12. Наближені алгоритми.

Вершинне покриття. Задача комівояжера. Задача про покриття множинами.

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці «Рейтинг-план навчальної дисципліни».

Методи навчання та викладання

Викладання дисципліни передбачає залучання пояснювально-ілюстративного, репродуктивного, дослідницького методів, а також методів проблемного навчання. Так під час проведення лекційних занять викладач надає здобувачам певний обсяг теоретичного матеріалу, з наданням пояснень у графічному вигляді (схеми, таблиці, презентації) та за допомогою прикладів розв'язання задач. На лабораторних заняттях здобувачі мають змогу отримати практичні навички розв'язання задач на підставі проблеми, сформульованої за тематикою заняття. Вдосконалення практичних навичок відбувається під час виконання

завдань за такими методами навчання як: індивідуальні завдання (Теми 3, 4, 5, 6) та самостійна робота (Теми 7, 8, 9, 10, 11).

Наведені методи навчання спрямовані на формування у здобувачів здатності розв'язання складних комплексних задач в галузі алгоритмізації.

Порядок оцінювання результатів навчання

Програма навчальної дисципліни передбачає лекційні, лабораторні та самостійну види робіт. Знання та компетентності отримані здобувачами під час лекційних занять оцінюються за написання контрольних робіт та складання тестів, навички отримані під час лабораторних занять оцінюються за розв'язанням задач передбачених тематикою роботи. Самостійна робота окремо не оцінюється, оскільки вона полягає у підготовці до інших видів занять. Оцінювання сформованих компетентностей здобувачів здійснюється за рейтинговою накопичувальною 100-бальною системою. Контрольні заходи включають:

- поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що надає студенту складати екзамен – 35 балів);

- модульний контроль передбачає виконання підсумкових контрольних завдань, які можуть включати творчу дослідницьку складову та потребують знань та навичок отриманих під час вивчення певної сукупності матеріалу за тематикою модуля;

- підсумковий контроль полягає у складанні здобувачем семестрового екзамену з дисципліни та передбачає письмову роботу за тематикою всього курса, метою якої є визначення рівня розуміння здобувачем програмного матеріалу в цілому, логіки зв'язків між розділами курса та з тематикою суміжних дисциплін.

За поточного контролю знання здобувачів оцінюються за такими критеріями:

– вільне володіння навчальним матеріалом в повному обсязі, з розумінням прикладів та можливістю наведення власних прикладів для пояснення сутності матеріалу;

– демонстрація навичок застосування методів побудови алгоритмів для розв'язання прикладних задач;

– демонстрація навичок застосування інноваційних методів роботи під час розв'язання задач;

– демонстрація вміння пошуку та аналізу джерел інформації, обґрунтування отриманих результатів та формування висновків за роботою;

– демонстрація навичок командної роботи під час розв'язання комплексних завдань з розробки та аналізу алгоритмів.

Формування завдань та контроль за їх виконанням мають за мету сприяння набуття здобувачами навичок активного творчого мислення, прищеплення когнітивних навичок та норм доброчесної співпраці. Головною вимогою до виконання завдань є самостійність їх виконання або визначення відсотку вкладу за умови командної роботи.

Розподіл балів поточного оцінювання за видами робіт є наступним.

Лекційні заняття: рівень оволодіння теоретичними знаннями визначається під час захисту виконання лабораторних робіт, за написання контрольних робіт (максимальна кількість балів становить – 18).

Лабораторні заняття: рівень набутих навичок застосування знань для розв'язання задач визначається правильністю виконання завдань лабораторних робіт (максимальна кількість балів становить 42).

Самостійна робота: рівень оволодіння навичками використання новітніх знань, методології та методів проведення наукових досліджень визначається за ступенем підготовки аспіранта до виконання лабораторних робіт та написання контрольних робіт (в технологічній карті додаткових балів на цей вид робіт не передбачено).

Підсумковий контроль: проводиться з урахуванням екзамену.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня

знань та ступеня опанування здобувачами компетентностей. Кожен екзаменаційний білет складається із 2 теоретичних питань та 1 практичного завдання, які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента та рівень його компетентності з навчальної дисципліни. Оцінювання кожного завдання екзаменаційного білету наступне: перше теоретичне питання оцінюється 10 балами; друге питання оцінюється 10 балами; третє практичне завдання – розрахункове, виконання його оцінюється 20 балами.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності". Здобувача слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25. Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Max бал
Тема 1	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 1. Поняття алгоритму	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1. Побудова та аналіз алгоритмів	Виконання лабораторної роботи	
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 2	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 2. Елементарні структури даних	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1. Побудова та аналіз алгоритмів	Виконання та захист лабораторної роботи	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 3	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 3. Двійкові дерева пошуку	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2. Програмування елементарних структур даних	Виконання лабораторної роботи	
	Самостійна робота			

	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 4	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 4. Хеш-таблиці	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №2. Програмування елементарних структур даних	Виконання та захист лабораторної роботи	7
		Модульний контроль	Письмова контрольна робота за темами 1-4	9
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 5	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 5. Основні алгоритми на графах	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №3. Двійкові дерева пошуку	Виконання лабораторної роботи	
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 6	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 6. Потоки в мережах	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №3. Двійкові дерева пошуку	Виконання та захист	7

			лабораторної роботи	
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 7	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 7. Жадібні алгоритми	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №4. Алгоритм Флойда-Уоршолла	Виконання лабораторної роботи	
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тема 8	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 8. Матриці і дії з ними	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №4. Алгоритм Флойда-Уоршолла	Виконання та захист лабораторної роботи	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Тем	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 9. Теоретико-числові алгоритми	Робота на лекції	

а 9	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №5. Алгоритм множення матриць Штрассена	Виконання лабораторної роботи	
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Т е м а 1 0	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 10. Пошук підстрок	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №5. Алгоритм множення матриць Штрассена	Виконання та захист лабораторної роботи	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
Т е м а 1 1	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 11. Обчислювана геометрія	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №6. Динамічне програмування	Виконання лабораторної роботи	
		Модульний контроль	Письмова контрольна робота за темами 1-4	9
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		

Тема 12	***Аудиторна робота***			
	Лекція	Лекція 12. Наближені алгоритми	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №6. Динамічне програмування	Виконання та захист лабораторної роботи	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Підготовка до виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних завдань		
	Екзамен			40

Рекомендована література

Основна

1. Ковалюк Т.Н. Алгоритмізація та програмування/ Підручник – К.: Магнолія, 2021. – 400 с.

2. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина І. – К.: Новий світ-2000, 2018. – 336 с.

3. Шаховська Н.Б. , Голощук Р.О. Алгоритми та структури даних. – К.: Магнолія, 2020. – 216 с.

Додаткова

4. Костюк І.В. , Козак Л.І., Стасевич С.П. Основи програмування. – К.: Новий світ-2000, 2021. – 328 с.

5. Щедріна О.І. Алгоритмізація та програмування процедур обробки інформації С++. – К.: Основи, 2020. – 234 с.

6. Костюк І.В. Основи програмування / І.В. Костюк , Л.І. Козак, С.П. Стасевич / – К.: Основи, 2021. – 328 с.

Інформаційні ресурси.

8. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця за дисципліною "Розробка та аналіз алгоритмів" https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=8597