

Державний вищий навчальний заклад  
«Донбаський державний педагогічний університет»

Факультет фізико-математичний

Кафедра методики навчання математики та методики навчання інформатики

**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Математична логіка та теорія алгоритмів**

підготовки здобувачів  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності \_\_\_\_\_ 014 Середня освіта (Інформатика)  
(шифр і назва спеціальності)  
за освітньо-професійною програмою \_\_\_\_\_ Середня освіта (Інформатика)  
(назва програми)  
мова навчання \_\_\_\_\_ українська

Слов'янськ – 2021 р.

Розробник:

**Кайдан Н.В.** кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики

Рецензенти:

**Величко В.Є.** кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

**Кадубовський О.А.** кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

Силабус розглянуто і схвалено на засіданні кафедри **методики навчання математики та методики навчання інформатики**

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри



В.Є. Величко

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою  
Державного вищого навчального закладу  
«Донбаський державний педагогічний університет»  
«30» серпня 2021р.,  
протокол № 1

**ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА І ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ**

Кількість кредитів	7
Рік підготовки, семестр	2-й рік, 3-й семестр
Компонент освітньої програми	обов'язковий
Викладач	Кайдан, Наталія Володимирівна, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Контактна інформація	kaydannv@gmail.com
Консультації	четвер з 15.00 до 16.00
Анотація навчальної дисципліни	Курс математичної логіки та теорії алгоритмів дає елементарні відомості про логіку висловлень, алгебру висловлень та логіку предикатів і спрямований на вивчення математичних міркувань. В ньому розглядаються побудова числення висловлень як формальної теорії, а також дається загальне уявлення про теорію алгоритмів.
Опис навчальної дисципліни	<p><b>Мета</b> вивчення навчальної дисципліни «Математична логіка та теорія алгоритмів» є: ознайомлення студентів з основними положеннями та означеннями дисципліни, послідовне викладення основних методів і результатів, які складають основу фундаментальної освіти студентів-педагогів, допомога в оволодінні відповідним математичним апаратом для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю. Вивчення дисципліни розвиває математичну культуру і мислення студентів, навички доведення тверджень.</p> <p><b>ЗК 3.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК 7.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ФК 9.</b> Здатність проводити навчальні заняття з інформатики (за різними навчальними програмами) та позакласні заняття з інформатики в закладах загальної середньої освіти (рівень базової середньої освіти).</p> <p><b>ПК 2.</b> Володіння методами інформаційного моделювання; здатність реалізовувати інформаційну модель засобами інформаційно-комунікаційних технологій; здійснювати комп'ютерний експеримент</p> <p><b>ПК 8.</b> Здатність застосовувати уміння та навички з</p>

інформатики та інформаційних технологій для вирішення завдань незнайомого характеру.

**ПК 9.** Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включно із комп'ютерним і програмним забезпеченням та їх експлуатацією.

**ПК 10.** Здатність застосовувати системні знання з математики в професійній діяльності.

**ПК 11.** Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

**ПК 12.** Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання

**Ключові слова:** висловлення, операції над висловленнями, тотожно істинна формула, логічне слідування, диз'юнктивна (кон'юнктивна) нормальна форма, числення висловлень, вивідність, міркування, предикати, квантори, числення предикатів, алгоритм, машина Тьюрінга.

#### **Очікувані результати навчання**

**ПРН 5.** Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.

**ПРН 14.** Знає та розуміє фізичні, логічні та математичні основи інформаційних технологій.

**ПРН 17.** Знає методи розроблення та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики, знає методи оцінювання ефективності алгоритмів.

#### **Матеріали та ресурси**

##### ***Навчально-методичні матеріали***

1. Зубенко В.В., Шкільняк С.С. Основи математичної логіка: навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2020. 102 с.
2. Матвієнко М. П. Математична логіка та теорія алгоритмів : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Матвієнко, С. П. Шаповалов ; Сумський державний університет. - Київ : Ліра-К, 2018. – 211с
3. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Математична логіка та теорія алгоритмів. Розділ “Математична логіка”» для спеціальності 014 Середня освіта (Математика) /Н. В. Кайдан, З. Д. Пащенко. Слов'янськ: Вид Б. І. Маторіна, 2019. 92 с.

##### ***Ресурси***

Дистанційний курс дисципліни на освітньому контенті в CMS Moodle:

<http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=1203>

Теми	<p><b>Розділ I. Булеві функції та їх перетворення</b></p> <p>ТЕМА 1.1. Первинні поняття теорії висловлень.  ТЕМА 1.2. Таблиці істинності. Тавтології та протиріччя.  ТЕМА 1.3. Рівносильність формул алгебри висловлень.  ТЕМА 1.4. Логічне слідування на базі алгебри висловлень.  ТЕМА 1.5. Булеві функції. Нормальні форми.  ТЕМА 1.6. Досконалі нормальні форми.  ТЕМА 1.7. Питання функціональної повноти.  ТЕМА 1.8. Аналіз та синтез релейно-контактних схем.</p> <p><b>Розділ II. Математичні теорії першого порядку</b></p> <p>ТЕМА 2.1. Алгебра висловлень, як модель числення висловлень.  ТЕМА 2.2. Вивідність формул числення висловлень.  ТЕМА 2.3. Предикати. Логічні операції над предикатами.  ТЕМА 2.4. Квантори. Застосування кванторів до двовимірних предикатів.  ТЕМА 2.5. Поняття формули логіки предикатів. Логічно загальнозначущі формули логіки предикатів.</p> <p><b>Розділ III. Основи теорії алгоритмів</b></p> <p>ТЕМА 3.1. Основні поняття та визначення.  ТЕМА 3.2. Машини з натуральнозначними регістрами.  ТЕМА 3.3. Машини Тьюрінга.  ТЕМА 3.4. Нормальні алгоритми Маркова.  ТЕМА 3.5. Системи Поста. Комбінаторні системи.</p>
Методичні поради для викладачів «Як навчати?»	<p>Викладач у своїй навчальній діяльності може використовувати наступні методи навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ словесний (лекція, дискусія, співбесіда тощо);</li> <li>✓ практичний метод (практичні заняття);</li> <li>✓ робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, складання реферату);</li> <li>✓ відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);</li> <li>✓ самостійна робота (розв'язання завдань);</li> <li>✓ індивідуальна науково-дослідна робота.</li> </ul>
Методичні поради для здобувачів «Як навчатися?»	<p>Здобувачам для досягнення навчальної мети даної дисципліни пропонується:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ регулярно засвоювати лекційний матеріал, використовуючи словесний метод та метод роботи з навчально-методичною літературою. Використання матеріалів дистанційного курсу також допоможе в досягненні цієї мети;</li> <li>✓ на практичних заняттях активно приймати участь у розгляді окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формуванні умінь і навичок їх практичного</li> </ul>

	<p>застосування шляхом виконання практичних завдань;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ вчасно виконувати та подавати на перевірку (в тому числі і засобами використання дистанційного курсу) самостійні роботи до кожного практичного заняття та індивідуальні завдання;</li> <li>✓ аналізувати результати контрольних заходів та усувати виявлені недоліки в знаннях.</li> </ul>
Оцінювання	<p>Оцінювання здійснюється у вигляді поточного контролю знань, проміжних контрольних робіт та оцінювання самостійних і індивідуальних робіт. Результати поточного контролю рівня знань здобувачів (кількість отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем наприкінці кожного заняття до відома всіх здобувачів і виставляються в «Журнал обліку поточної успішності та відвідування занять» та є підставою для одержання допуску до підсумкового контролю. Кожен здобувач може ознайомитись з розподілом балів за всі види роботи впродовж семестру (в дистанційному курсі, зокрема).</p> <p>Результати навчання оцінюються у процесі <i>практичного заняття</i> за такими критеріями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ під час опитувань – за повну і ґрунтовну відповідь на задане запитання з теми заняття;</li> <li>✓ у процесі виконання ситуаційних вправ і завдань – за запропонований правильний алгоритм (послідовність) виконання завдання; за знання теоретичних основ проблеми, порушеної в завданні; за володіння формулами та математичними методами, необхідними для виконання завдання; за отриманий правильний результат.</li> </ul> <p>У разі відсутності на практичному занятті здобувач вищої освіти повинен самостійно виконати роботу та надати для перевірки.</p> <p>Самостійна робота до кожного практичного заняття має бути виконана до початку наступного. Індивідуальні завдання виконуються впродовж семестру.</p> <p>Максимальний бал оцінювання результатів навчання у процесі написання проміжних контрольних робіт виставляється за правильні відповіді на всі питання роботи. Для кожної контрольної роботи надається розподіл балів за кожне завдання, з яким можна ознайомитись завчасно (зокрема, в дистанційному курсі). Роботи, написані на незадовільну оцінку, не зараховуються та мають бути виконані після аналізу помилок в додатковий час.</p> <p>Унаслідок виявлення невідповідності результатів навчання окремим критеріям із тієї чи іншої форми контролю</p>

знань кількість балів, яка виставляється здобувачу вищої освіти, може бути знижена:

- ✓ за неповну відповідь;
- ✓ за кожну неправильну відповідь;
- ✓ за невчасне виконання завдання;
- ✓ за недостовірність поданої інформації;
- ✓ за недостатнє розкриття теми;
- ✓ за відсутність посилань на літературні джерела;
- ✓ за порушення академічної доброчесності.

№ теми	Аудиторна робота	Самостійна робота		Підсумковий контроль (екзамен)
Розділ I. Булеві функції та їх перетворення	21	24	або	100
Розділ II. Математичні теорії першого порядку	15	15		
Розділ III. Основи теорії алгоритмів	10	15		
<b>Разом</b>	<b>46</b>	<b>54</b>		

Підсумковим контролем з даної дисципліни є екзамен. Підведення підсумків поточної роботи здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється в період від останнього практичного заняття до дня консультації перед екзаменом із цієї дисципліни, підставою чого є графік екзаменаційної сесії. Навчальна дисципліна викладається один семестр, оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів. Із переліком питань білетів можна ознайомитись завчасно (в дистанційному курсі, зокрема). Білет містить два теоретичних питання з різних тем та практичне завдання. За деякі помилки в доведенні чи невмінні пояснити доведення знімається до 50% від максимальної кількості балів. Практичне завдання оцінюється максимально 40 балів. За допущені помилки при розв'язуванні максимальний бал може бути знижений відповідно до грубості виявлених помилок. Максимальна сума балів за всі питання 100 балів.

Для визначення критеріїв оцінювання відповідей на екзамені потрібно зважати на такі загальні положення:

оцінки **«відмінно» (90-100 балів)** заслуговує здобувач вищої освіти, який продемонстрував всебічні, систематичні й глибокі знання навчального матеріалу, уміння без похибок

виконувати завдання, передбачені програмою, опанував основну й додаткову літературу, рекомендовану навчальною програмою, засвоїв значущі для майбутньої кваліфікації підвалини основних дисциплін, виявив творчі здібності в усвідомленні, засвоєнні й застосуванні навчально-програмного матеріалу;

оцінки **«добре» (75-89 балів)** заслугоує здобувач вищої освіти, який продемонстрував ретельне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконав передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, рекомендовану навчальною програмою, показав систему засвоєних знань з дисципліни та здатність до їх самостійного поповнення й оновлення під час подальшої навчальної роботи й професійної діяльності;

оцінки **«задовільно» (60-74 бали)** заслугоує здобувач вищої освіти, який продемонстрував знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, потрібному для подальшого навчання та майбутньої роботи за спеціальністю, впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустився помилок у відповіді на екзамені та під час виконання екзаменаційних завдань, хоча має необхідні знання для їх усунення під керівництвом викладача;

оцінка **«незадовільно» (26-59 балів)** виставляється здобувачу вищої освіти, який має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань, і не може продовжувати навчання без виконання додаткових завдань з відповідної дисципліни;

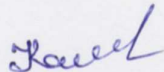
оцінка **«неприйнятно» (0-25 балів)** виставляється здобувачу вищої освіти, який не надав для перевірки потрібну кількість правильно виконаних завдань, пропустив без поважних причин значну кількість занять (більше ніж 15 50%), і не може продовжувати навчання без проходження повторного курсу навчання

*Норми етичної поведінки.* Відповідно до діючого в ДВНЗ «ДДПУ» кодексу академічної доброчесності, всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку університету, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до



	<p>університетського майна.  <i>Академічна доброчесність.</i> Очікується, що роботи здобувачів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Здобувачі не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.  Відвідування занять є обов'язковим. Здобувачі зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.  Впродовж занять здобувачі вищої освіти повинні виконувати діючі правила охорони праці і безпеки життєдіяльності та можуть користуватися електронними девайсами для обчислень при розв'язуванні задач.</p>
<p>Переваги вивчення навчальної дисципліни «Бонус вивчення»</p>	<p>Курс математичної логіки та теорії алгоритмів в педагогічних університетах має на меті ознайомити з основами цієї науки, оскільки вона посідає важливе місце в професійній підготовці майбутніх учителів інформатики. Математична логіка формує навички точного мислення, сприяє вихованню культури логічного мислення, проникненню в суть процесу доведення теорем та встановленню зв'язків між ними.  В час стрімкої розбудови штучного інтелекту, особливе місце займає питання створення комп'ютерної системи логічного мислення. Отже, релейно-контактні схеми, теорія алгоритмів та і взагалі математична логіка будуть корисними здобувачеві при створенні штучного інтелекту або при навчанні тих, хто бажає створювати штучний інтелект.</p>

Викладач



Н.В. Кайдан