

*Гроза П.М., к.т.н., с.н.с.*

*Замковець І.В., асистент*

*Боярський В.Ю., студент гр. 401-ТК*

*Полтавський національний технічний університет*

*імені Юрія Кондратюка*

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ УРОКІВ**

*У статті розглянуті питання автоматизації процесу складання розкладу для шкільного закладу. Сформовані вимоги до програми та пропозиції по засобам її розробки.*

**Ключові слова:** *автоматизація процесу складання розкладу, урок, продуктивність сприйняття матеріалу, складність предметів, вимоги до системи.*

Питання щодо планування навчального розкладу у відповідності до санітарних норм і правил є доволі актуальним у наш час, оскільки даний документ визначає порядок роботи як вчительського та учнівського колективів, так і школи загалом.

Навчальний режим школи повинен відповідати функціональним можливостям учнів та забезпечувати високий рівень ефективності праці вчителя. Обсяг, зміст і організація навчального процесу повинні забезпечувати такий стан організму, при якому стомлення повністю зникало за період відпочинку.

Основні критерії оцінки уроків з точки зору функціональних можливостей учнів - труднощі і втому. Втому характеризується зміною працездатності, а труднощі предмета - рівнем успішності, тобто ступенем засвоєння навчального матеріалу. Отже, при складанні розкладу необхідно враховувати обидва чинники в рівній мірі.

Продуктивність сприйняття та засвоєння нового матеріалу учнями змінюється упродовж дня та тижня. Саме тому при складанні розкладу необхідно враховувати динаміку розумової працездатності учня. Також слід зазначити, що вона залежить від віку учнів [1].

Науковими дослідженнями доведено, що працездатність учнів у першій половині дня вища, ніж у другій. Саме у цей період відбувається найефективніше засвоєння матеріалу при мінімальних психофізичних затратах організму учня. Саме тому адміністрація навчального закладу має виконати раціональний розподіл навантаження на учнів з врахуванням їх вікових особливостей.

*Таблиця 1*

*Продуктивності уроків протягом дня*

Клас	Продуктивні уроки	Непродуктивні уроки
1 – 2	1↑ 2↓ 4↓	3↓
3 – 5	1↑ 2↓ 3↓	4↓
6 – 7	1↓ 2↓ 3↓ 5↓	4↑ 6↓
8	1↑ 2↓ 3↓ 5↓	4↑ 6↓
9	1↓ 2↓ 3↓ 5↓	4↑ 6↓
10	1↓ 2↓ 3↓ 5↑ 6↑	4↑
11	1↑ 2↓ 3↓ 4↑ 5↓ 6↓	

У представленій таблиці 1 цифра відповідає порядковому номеру уроку впродовж дня, а стрілка вгору (↑) або вниз (↓) – зростанню або спаду працездатності учнів протягом даного уроку. Таким чином, вираз 5↑ означитиме, що працездатність учнів зростатиме протягом п'ятого уроку.

Під час складання розкладу необхідно враховувати зміну працездатності протягом дня та тижня, що в свою чергу забезпечить високий рівень працездатності під час виконання навчального плану [1].

## Сприятливості днів тижня

Клас	Сприятливі дні	Несприятливі дні
1 – 4	Вівторок, Середа, Четвер	Понеділок, П'ятниця, Субота
5	Понеділок, Вівторок	Середа, Четвер, П'ятниця, Субота
6	Вівторок, Четвер, П'ятниця, Субота	Понеділок, Середа,
7 – 8	Вівторок, Середа, Четвер, Субота	Понеділок, Вівторок
9 – 11	Середа, Четвер, П'ятниця	Субота

Як видно з таблиці 2, у загальному випадку, розподіл найбільшого навантаження протягом тижня має припадати на вівторок, середу та четвер. Саме в ці дні у розкладі мають бути предмети, які потребують великої розумової діяльності.

Також слід зазначити, що рівень втоми учасників навчального процесу може змінюватися і залежить від безлічі психологічних і соціальних чинників, спільний вплив яких може по-різному відбиватися на ній [2]. Крім того, на рівень втомлюваності впливає чергування уроків різного змісту. Таким чином, два уроки з одного того самого предмета у порівнянні з цими самими, але розділеними уроками з іншим предметом скоріше викликають втому. При цьому найкраще проводити чергування природничо-математичного та гуманітарного характеру. Варто подвоювати уроки з одного предмета у 9 – 11 класах за умови виконання дидактичних вимог. Уроки, які не потребують великого розумового навантаження, слід розміщувати на початку та в кінці навчального тижня. Крім того, дані предмети не рекомендується нагромаджувати в один день. Раціонально організований день несе в собі великий вплив на рівень втомлюваності учнів і створення комфортних умов для навчання. Ступінь втомлюваності учнів також визначається співвідношенням між обсягом домашнього завдання та обсягом вивченого матеріалу під час уроку.

Під час виконання планування розкладу можна ввести поняття, так званих «важких» та «легких» уроків. Дані терміни досить відносні і залежать від

різноманітних чинників. До них можна віднести психіку учня, вік, пізнавальні інтереси та здібності, емоційний стан, ступінь новизни навчального матеріалу, обсяг інформації, цікавість до предмета, а також методична майстерність учителя, яка визначається вмінням будувати діалог, як з класом у цілому, так і з учнем окремо.

У загальному випадку навчальні предмети за ступенем складності можна розподілити на чотири групи[1]:

1. Українська мова, рідна мова, математика, загальна біологія, фізика (9 – 11 кл.), іноземна мова;
  2. Природознавство, біологія (6 – 9кл.), фізична географія, фізика (7 – 8 кл.), хімія, астрономія;
  3. Література, історія, суспільствознавство, економічна географія, креслення;
  4. Трудове навчання, образотворче мистецтво, музика, фізична культура.
- ОЖЗ.

Навчальні предмети можна класифікувати за таблицею ступенів важкості, яка була розроблена Н.П. Погребняком та В.В. Машиністовим.

*Таблиця 3*

*Ступені складності предметів*

Предмет	Бал
Геометрія	6
Алгебра	5.5
Іноземна мова	5.4
Хімія	5.3
Фізика	5.2
Природознавство, біологія, географія	3.6
Українська мова	3.5
Українська література, історія	1.7
Фізкультура, трудове навчання, музика, образотворче мистецтво, креслення	1

Не менш важливим фактором, який необхідно враховувати під час планування, є пропускна здатність навчальних кабінетів, в яких проводяться уроки фізики, біології, хімії, або будь-які інші приміщення, де проводяться лабораторні та практичні заняття - спеціалізовані кабінети. При цьому учні старших класів мають пріоритет під час розподілу кабінетів.

Т.ч. можна сформулювати вимоги до системи [6]:

1. Для учнів класу.

1) у кожного класу не може бути в будь-який день двох однакових уроків, не рахуючи здвоєних (спеціально заданих, зазначених, виділених);

2) уроки у класів по предметам мають проходити в спеціально обладнаних для проведення цього предмета навчальних приміщеннях або місцях (кабінетах, майстернях, залах, майданчиках і т.п.).

3) уроки природничо-математичного та гуманітарного циклів повинні чергуватися протягом дня;

4) проведення кожного уроку має бути рівномірно (розумно) розподілено протягом тижня;

5) розклад уроків будується з урахуванням денної і тижневої розумової працездатності учнів.

2. Для вчителів.

1) у кожного вчителя, який є штатним працівником школи для якої створюється розклад, в тиждень повинен бути хоча б один вільний (методичний) день;

2) протягом робочого (навчального) дня у вчителя має бути перерва для відпочинку і харчування, час настання і тривалість якого визначається програмним шляхом (внутрішнім алгоритмом);

3) учитель, для проведення уроку в закріпленому за ним навчальному приміщенні, має пріоритет у порівнянні з іншими вчителями;

4) у розкладі вчителів кількість "вікон" має бути мінімальним;

5) робочий тиждень вчителя (сукупність робочих днів у тижні) повинна бути рівномірно завантажена проведеними уроками;

б) не можна скласти розклад по якому в будь-який день учитель повинен провести тільки один урок (заняття), за винятком тих випадків коли, наприклад, він має всього одну годину в тиждень або дві години, які не повинні проводитися в одні день;

7) для вчителів, що працюють за сумісництвом в школі, для якої створюється розклад занять, робочі дні можуть бути жорстко призначені (вказані), при складанні розкладу занять цієї школи;

8) деяким вчителям, з поважної причини, може бути надана можливість починати заняття (бути на роботу) з другого уроку. (приклад - відвести дитину в дитячий садок і т.д.).

У наш час існує потреба у створенні програмного забезпечення, яке здатне автоматизувати процес планування розкладу занять у відповідності до вищезазначених вимог. Планування розкладу у навчальному закладі можна реалізувати за допомогою конструктивного алгоритму, а використання об'єктно-орієнтованого програмування та об'єктно-орієнтованого дизайну програми дозволить легко змінювати налаштування критеріїв планування та розширення початкового функціоналу програми.

В якості засобу для розробки додатку пропонується мова програмування C++ з використанням бібліотеки STL (Standart Template Library) [4,5]. Дана бібліотека містить в собі такі компоненти як контейнери – призначені для керування набором об'єктів пам'яті, алгоритми – котрі визначають обчислювальну процедуру для об'єктів, ітератори – забезпечують засіб доступу до змісту контейнера для алгоритму, функціональний об'єкт – інкапсулює функцію в об'єкті для використання іншими компонентами, адаптер – адаптує компонент для забезпечення різноманітного інтерфейсу. Розробка алгоритму планування занять дозволить раціонально використати вбудовані елементи стандартної бібліотеки STL, оскільки вона дозволяє працювати з користувацькими типами даних. До переваг даної бібліотеки слід віднести те, що вона закликає до використання об'єктно – орієнтованого програмування, яке надає відчутні переваги при вирішенні складних завдань [5].

Для розробки графічного середовища слід використовувати бібліотеку MFC (Microsoft Foundation Classes), яка являє собою потужний набір класів C++, котрі дозволяють програмувати додатки для операційних систем лінійки Windows на високому рівні абстракції при візуалізації форм програми.

Програма має забезпечити відображення та друк розкладу занять в різних формах, включаючи індивідуальні розкладу вчителів і розписи окремих класів, звіти по зайнятості кабінетів та інше.

#### *Список літератури*

1. *Вимоги до складання розкладу – Погибляцький НВК. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://pohyblyak.edukit.ck.ua/navchalnij\\_proces/vimogi\\_do\\_skladannya\\_rozkladu/](http://pohyblyak.edukit.ck.ua/navchalnij_proces/vimogi_do_skladannya_rozkladu/)*
2. *Концепція розвитку освіти України на період 2015 – 2025 років. Проект [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1414672797/>.*
3. *Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.*
4. *Дэвид Р. Мюссер, Жилмер Дж. Дердж, Атул Сейни. C++ и STL. Справочное руководство, Второе издание: Пер. с англ. - М: И.Д. «Вильямс» 2010. – С. 432*
5. *Уилсон М. Расширение библиотеки STL для C++. Наборы и итераторы: Пер. с англ. Слинкина А. А. – М.: ДМК Пресс, СПб, БХВ-Петербург, 2008. – С. 610.*
6. *Задача составления школьного расписания. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mnogosmenka.ru/pilikov/school.htm>.*
7. *Проблемы автоматизированного составления расписания занятий средней образовательной школы [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-avtomatizirovannogo-sostavleniya-raspisaniya-zanyatiy-sredney-obrazovatelnoy-shkoly>*

*Гроза П.М., кандидат технических наук, старший научный сотрудник,*

*Замковець И.В.,*

*Боярский В.Ю., студент гр. 401-ТК*

*Полтавский национальный технический университет*

## **АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ УРОКОВ**

*В статье рассмотрены вопросы автоматизации процесса составления расписания для школьного заведения. Сформированы требования к программе и предложения по средствам ее разработки.*

***Ключевые слова:** автоматизация процесса составления расписания, урок, производительность восприятия материала, сложность предметов, требования к системе*

*P.Groza, Ph.D,*

*I.V. Zamkovets, assistant,*

*V. Boyarsky, student,*

*Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University*

## **AUTOMATION OF THE PROCESS OF DRAFTING TIMETABLE**

*The paper deals with the automation of the process of drawing up the schedule for school places. Formed requirements for the program and proposals for the means of its development.*

***Keywords:** automation of scheduling, lesson, perception of the performance of the material, the complexity of the items, the system requirements*