

**Е. А. Бабак, Н. В. Гуцко**

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ РАЗДЕЛА «ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ»**

*В данной статье рассматриваются структура и содержание технологической карты раздела учебного курса «Элементы комбинаторики», в качестве технической поддержки которого используется обучающая программа «Элементы комбинаторики и теории вероятностей». Технологическая карта раздела позволяет увидеть учебный материал целостно и системно, что способствует выбору и использованию наиболее эффективных приемов и форм работы с учащимися на уроке, организации самостоятельной деятельности школьников в процессе обучения, а также осуществлению интегративного контроля результатов учебной деятельности.*

**Ключевые слова:** технологическая карта, элементы комбинаторики, обучающая программа, дидактический комплекс.

**Введение.** Элементы комбинаторики и теория вероятностей – один из разделов, введенный в школьный курс, представляющий несомненную ценность для общего образования. Полезность получаемых знаний состоит как в том значении, которое имеют эти знания для понимания и познания закономерностей окружающего нас мира, так и возможности их непосредственного применения при изучении других наук и в повседневной жизненной практике.

В связи с проведением факультативных уроков для учащихся 7–9 классов по подготовке к олимпиадам, а также включением в 2016–2017 учебном году в курс математики для учащихся 10 классов раздела «Элементы комбинаторики» появилось много вопросов [1]. Данный материал является новым не только для учеников, но и для учителей. Учебная литература резко разделяется на две категории: книги, доступные лишь читателю с солидной математической подготовкой, и книги, изучающие предмет на интуитивном уровне. Недостаточное количество учебной и дидактической литературы, не определены четкие мнения и позиции по методике преподавания, а именно по способам, последовательности изложения тем и возрастным рамкам преподавания.

Учителя математики убедились: вероятностные и комбинаторные задачи сложны для понимания ученика, поскольку теория вероятности – это очень своеобразная область математики, где между чёткими «да» и «нет» существует и категория «может быть», которая поддается количественной оценке [2].

Выделенная проблема обусловила основную цель работы: разработать методическую систему изучения стохастического курса в средней общеобразовательной школе с набором дидактических и методических наработок.

В результате выполнения разработан дидактический комплекс, включающий *программу учебного и факультативного курсов «Элементы комбинаторики»* для учащихся средних общеобразовательных школ и *обучающую программу «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»*. Следует отметить, что в помощь учителю были разработаны технологические карты разделов «Элементы комбинаторики» для изучения *учебного и факультативного курсов* математики с использованием *электронной обучающей программы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»*.

Понятие «технологическая карта» пришло в образование из промышленного производства. Технологическая карта в дидактическом смысле представляет собой проект учебного процесса, где представлено довольно подробное описание действий от цели до результата урока с использованием инновационной технологии работы с информацией [3].

Технологическая карта урока – это графическое отображение сценария урока, план проведения урока, в котором заложены, прежде всего, методы индивидуальной работы и возможности вариативного развития урока. Здесь описывается процесс учебной деятельности, а также все операции деятельности и ее составляющие. В технологической карте может быть четко отражено взаимодействие учителя и ученика на уроке, планирование деятельности на каждом этапе урока.

Традиционный конспект – это содержание урока по вертикали, а технологическая карта – по горизонтали. При планировании урока

учитель определяет все виды деятельности обучающихся на уроке в целом и отдельных его этапах. Составляя конспект урока, учитель формулирует проблемные вопросы для обучающихся, направленные на достижение результата. Современный урок необходимо рассматривать как звено продуманной системы работы учителя, где решаются задачи обучения, воспитания и развития учащихся [4].

Технологическая карта предназначена для проектирования учебного процесса, который можно планировать как на одном уроке, так и в процессе изучения темы или всего курса. Структура технологической карты в современной школе имеет несколько модификаций. Строго обязательного описания технологической карты нет, поэтому мы разработали технологические карты разделов «Элементы комбинаторики», взяв за основу часто предлагаемые технологические карты уроков. В качестве примера рассмотрим технологическую карту по разделу «Элементы комбинаторики» для учащихся 10 классов средней общеобразовательной школы.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗДЕЛА

Учитель \_\_\_\_\_ Класс **10**  
 Предмет **математика** Автор УМК **Бабак Е. А.**  
 Раздел **«Элементы комбинаторики»**  
 Количество часов **10**

#### **Тип и цель уроков**

1 урок	Тип урока Цель урока	<i>изучение нового материала</i> (урок-лекция) формирование представлений об основных изучаемых понятиях раздела: «факториал», «перестановка», «размещение», «сочетание без повторений», «бином Ньютона»
	Дата	
2–8 уроки	Тип уроков	<i>решение практических, проектных задач</i> (уроки-практикумы)
2 урок	Цель урока	формирование умений и навыков использования факториала на практике
	Дата	
3 урок	Цель урока	формирование умений и навыков применения правила комбинаторного сложения и умножения на практике
	Дата	
4 урок	Цель урока	формирование умений и навыков применения нахождения числа перестановок на практике
	Дата	
5 урок	Цель урока	формирование умений и навыков применения нахождения числа размещений на практике
	Дата	
6 урок	Цель урока	формирование умений и навыков применения, нахождения числа сочетаний на практике
	Дата	
7 урок	Цель урока	формирование умений и навыков применения бинома Ньютона на практике
	Дата	

8 урок	Цель урока Дата	развитие умений и навыков решения комбинаторных задач
9 урок	Тип урока Цель урока Дата	<b>контроль</b> (урок-зачет) контроль качества и уровня владения знаниями и умениями, полученными на предыдущих уроках по темам раздела «Элементы комбинаторики»
10 урок	Тип урока Цель урока Дата	<b>обобщающее повторение</b> (урок-семинар) формирование умений обобщения и структурирования изученного материала
<b>Задачи</b>		
1 урок	Общеобразовательные  Воспитательные  Развивающие	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование представлений о комбинаторике как разделе математики;</li> <li>– познакомить с основными понятиями раздела: «факториал», «перестановка», «размещение», «сочетание без повторений», «бином Ньютона»;</li> <li>– активизировать познавательную деятельность в области математики;</li> <li>– показать роль комбинаторики и теории вероятностей в системе знаний;</li> <li>– формировать культуру общения;</li> <li>– воспитать культуру учебного труда;</li> <li>– развивать познавательный интерес к окружающей жизни.</li> </ul>
2 урок	Общеобразовательные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выработать умение вычисления факториала;</li> <li>– углубить знания о приемах быстрого арифметического счета;</li> </ul>
2–8 уроки	Воспитательные  Развивающие	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проверить способность к творческому мышлению и самостоятельной деятельности;</li> <li>– закрепить умение работать с тестовыми заданиями;</li> <li>– научить применять полученные знания по теме урока на практике;</li> <li>– закрепить умения и навыки работы с компьютером;</li> <li>– вовлечь в активную практическую деятельность;</li> <li>– способствовать мобилизации усилий на безошибочное выполнение заданий;</li> <li>– воспитать культуру навыков самообразования;</li> <li>– развивать пространственное, образное мышление;</li> <li>– развивать умение анализировать;</li> <li>– развивать умение сопоставлять;</li> <li>– развивать умение сравнивать;</li> <li>– развивать логическое мышление;</li> <li>– развивать память;</li> </ul>
3 урок	Общеобразовательные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– научить применять правила комбинаторного сложения и умножения на практике;</li> </ul>
4 урок	Общеобразовательные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выработать умение находить число перестановок и решать комбинаторные задачи;</li> </ul>
5 урок	Общеобразовательные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выработать умения находить число размещений и решать комбинаторные задачи;</li> </ul>

6 урок	Общеобразовательные	– выработать умения находить число сочетаний без повторений и решать комбинаторные задачи;
7 урок	Общеобразовательные	– выработать умение вычисления бинома Ньютона; – углубить знания о приемах быстрого арифметического счета;
8 урок	Общеобразовательные	– выработать навык решения комбинаторных задач;
9 урок	Общеобразовательные	– выявить качество и уровень владения знаниями и умениями, полученными на предыдущих уроках по темам раздела «Элементы комбинаторики»;
	Воспитательные	– закрепить умение решать комбинаторные задачи; – вовлечь в активную деятельность; – воспитать культуру экономного расходования ресурсов (времени); – проявить наибольшую активность в выполнении заданий;
	Развивающие	– формировать навыки самоконтроля;
10 урок	Общеобразовательные	– обобщить материал как систему знаний о комбинаторике – разделе математики; – углубить знания по комбинаторике.
	Воспитательные	– вовлечь в активную деятельность; – создать условия для реальной самооценки обучающихся, реализации их как личностей; – проявить наибольшую активность в выполнении заданий;
	Развивающие	– совершенствовать навыки общения; – совершенствовать навыки анализа и обобщения; – продолжить развитие умения приводить примеры; – научить работать с сетевыми ресурсами.

### **Планируемые результаты**

Предметные	<p>после проведения уроков учащиеся будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представления о комбинаторике как разделе математики;</li> <li>– знать и правильно применять понятия «перестановка», «размещение», «сочетание без повторений»;</li> <li>– уметь находить число перестановок, размещений, сочетаний без повторений;</li> <li>– решать комбинаторные задачи;</li> <li>– иметь представление о биноме Ньютона;</li> <li>– уметь применять формулу бинома Ньютона при решении задач.</li> </ul>
Личностные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– смогут более ответственно относиться к учебе;</li> <li>– будут готовы к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</li> <li>– получают представление о целостном формировании мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;</li> <li>– будут более осознанно относиться к собственным поступкам;</li> <li>– смогут продемонстрировать коммуникативные компетент-</li> </ul>

Метапредметные	ности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности. – приобретут умение классифицировать комбинации элементов без повторений; – смогут применять правила комбинаторного сложения и умножения, формулу бинома Ньютона при решении прикладных задач; – смогут самостоятельно определять цели своего обучения; – ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности; – овладеют основами самоконтроля; – овладеют основами самооценки; – смогут устанавливать причинно-следственные связи; – смогут строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы; – приобретут навыки формирования и развития ИКТ-компетентности.
----------------	---

### **Формы, связи**

Межпредметные	<i>информатика, алгебра, геометрия, физика, биология, русский язык.</i>
Формы деятельности	<i>фронтальная; индивидуальная.</i>
Формы обучения	<i>деятельностный способ обучения; практикум.</i>

### **Ресурсы**

Основные	<i>учебник; рабочая тетрадь; ПК учителя; ПК обучающихся; УМК (обучающая программа «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»).</i>
Дополнительные	<i>презентация по теме; интерактивная доска или медиапроектор;</i>

### **Использование на уроках обучающей программы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»**

1 урок	<i>раздел «Теория по элементам комбинаторики», лекция, презентация</i>
2 урок	<i>раздел «Лабораторный практикум», практикум по теме «Факториал», тестовое задание</i>
3 урок	<i>раздел «Лабораторный практикум», практикум по теме «Правила комбинаторного сложения и умножения», тестовое задание,</i>
4 урок	<i>раздел «Лабораторный практикум», практикум по теме «Число перестановок с повторениями и без повторений», тестовое задание,</i>
5 урок	<i>раздел «Лабораторный практикум», практикум по теме «Число размещений с повторениями и без повторений», тестовое задание,</i>

6 урок	раздел «Лабораторный практикум», <i>практикум по теме «Число сочетаний с повторениями и без повторений», тестовое задание,</i>
7 урок	раздел «Лабораторный практикум», <i>практикум по теме «Бином Ньютона», тестовое задание,</i>
8 урок	раздел «Лабораторный практикум», <i>практикум по теме «Решение комбинаторных задач», тестовое задание,</i>
9 урок	раздел «Тесты по элементам комбинаторики», <i>итоговое тестирование тест 1, тест 2,</i>
10 урок	раздел «Теория по элементам комбинаторики», <i>основные термины, таблица формул,</i> раздел «Практические задачи», <i>практические задачи,</i> раздел «Олимпиадные задания», <i>олимпиадные задания.</i>

Технологическая карта – это новый вид методической продукции, обеспечивающей эффективное и качественное преподавание учебных курсов в школе и возможность достижения планируемых результатов освоения основных образовательных программ.

Обучение с использованием технологической карты позволяет организовать эффективный учебный процесс, обеспечить реализацию предметных, метапредметных и личностных умений (универсальных учебных действий).

Сущность проектной педагогической деятельности в технологической карте заключается в использовании инновационной технологии работы с информацией, описании заданий для ученика по освоению темы, оформлении предполагаемых образовательных результатов. Технологической карте присущи следующие отличительные черты: интерактивность, структурированность, алгоритмичность при работе с информацией, технологичность и обобщённость.

Таким образом, технологическая карта позволяет увидеть учебный материал целостно и системно, проектировать образовательный процесс по освоению темы с учётом цели освоения курса, гибко использовать эффективные приёмы и формы работы на уроке, согласовать действия учителя и учащихся, организовать самостоятельную деятельность школьников в процессе обучения; осуществлять интегративный контроль результатов учебной деятельности.

#### **Список основных источников**

1. Математика 5–11 классы. Примерное календарно-тематическое планирование по учебному пособию Л. А. Латотина, Б. Д. Чеботаревского : пособие для учреждений общего среднего образования. – Минск : Национ. инст. обр. «Аверсэв», 2015. – 128 с.

2. Растрёпина, Н. М. Организация изучения элементов комбинаторики, теории вероятностей и статистики в школе // Pandia @ [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/78/066/7555.php>. – Дата доступа: 04.02.2017.
3. Капранова, М. Н. Проектирование технологической карты урока // М. Н. Капранова / Технология. Все для администратора школы. – 2015. – №5 (41). – С. 2–9.
4. Шакенко, Т. Н. Рекомендации по составлению технологической карты урока // Социальная сеть работников образования [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/materialy-k-attestatsii/library/2013/07/26/>. – Дата доступа: 16.09.2016.

**Helena Babak, Natalia Hutsko**

## **DEVELOPMENT OF IMPLEMENTATION CHART FOR SECTION «ELEMENTS OF COMBINATORIAL THEORY»**

***Summary.** Structure and Contents of Implementation Chart developed for Academic Section “Elements of Combinatorial Theory” where academic module “Elements of Combinatorial and the Theory of Probability” was used as tech support was described in the article. As it was stated this implementation chart allowed to see academic contents more integrally and comprehensively and as a result to choose more enchasing methods and forms of studies, to teach pupils how to work individually and maintain integrative control over learning outcome.*

***Keywords:** technological map, elements of combinatorial theory, training program, complex for Didactics.*