

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Челябинский институт переподготовки и повышения квалификации  
работников образования»

В. Н. Шайкина

**Особенности проектирования  
рабочих программ  
учебного предмета «Математика»  
с учетом предпрофильной  
подготовки**

*Методические рекомендации*

Челябинск  
ЧИППКРО  
2018

УДК 372.851  
ББК 74.262.21  
Ш17

*Рекомендовано к изданию решением ученого совета  
ГБУ ДПО ЧИППКРО*

*Рецензенты:*

**Н. Л. Грейлих**, генеральный директор ООО «Роботрек», кандидат педагогических наук

**А. Б. Иванова**, доцент кафедры УиП ИОДО ЮУрГУ, кандидат педагогических наук

**Шайкина, В. Н.**

**Ш17** Особенности проектирования рабочих программ учебного предмета «Математика» с учетом предпрофильной подготовки [Электронный ресурс] : методические рекомендации / В. Н. Шайкина. – Челябинск : ЧИППКРО, 2018. – 32 с.

Представленные в пособии материалы нацелены на осознание учителями математики объективно необходимых изменений в содержании рабочих программ для превращения предпрофильной подготовки в гибкую систему, направленную на обеспечение не только качественного доступного образования, но и на ориентацию учащихся на виды профессиональной деятельности, связанные с математикой, стимулирование выпускников к получению более глубоких знаний.

Пособие адресовано учителям общеобразовательных организаций.

УДК 372.851  
ББК 74.262.21

## Содержание

Введение .....	4
Особенности содержания рабочей программы по математике с учетом предпрофильной подготовки .....	11
Примеры планирования рабочей программы по математике с учетом предпрофильной подготовки .....	25
<i>Библиографический список</i> .....	30

## Введение

Как отмечается в «Концепции развития математического образования в Российской Федерации», изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. «Успех нашей страны в XXI веке, эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, создание современных технологий зависят от уровня математической науки, математического образования и математической грамотности всего населения, от эффективного использования современных математических методов» [4, с. 1].

Таким образом, важнейшей задачей современного математического образования является содействие личностному самоопределению молодежи в жизни с учетом того факта, что математика составляет основу любой профессиональной деятельности. Молодежь должна уметь выбирать сферу собственной будущей деятельности, опираясь на свои предпочтения и склонности; найти свое место на рынке труда региона (родного города); быть морально и практически готовой к построению профессиональной карьеры с опорой на фундамент базовых знаний, заложенных еще в школьные годы, к пониманию необходимости постоянного самообразования и самосовершенствования.

Информирование обучающихся о специфике экономики области, наиболее востребованных специальностях и базовых операциях, которые выполняют работники в рамках своей профессиональной деятельности, позволяет сделать школьнику осознанный выбор того или иного профиля, от которого будет зависеть возможность продолжения образования после школы и его дальнейшая судьба в целом.

Однако знакомства с реальным состоянием рынка труда Челябинской области не достаточно для дальнейшего успешного выбора профессии. Например, крупнейшая транснациональная компания по производству программного обеспечения Microsoft и британская фирма The Future Laboratory провели исследование рынка труда с перспективой на 10 лет и пришли к выводу, что 65% тех, кто сейчас учится в школе или в вузе, займут должности, которых сейчас еще не существует. В настоящее время активно появляются новые специальности, уходят в небытие существующие, существенно меняется содержание основных профессиональных операций практически у всех специалистов. Кроме того, дан-

ная тенденция сохраняется, и, скорее всего, выпускникам школ придется в течение жизни неоднократно проходить профессиональную переподготовку для адаптации в условиях быстро меняющегося рынка труда. Специалистами Microsoft и The Future Laboratory были проанализированы требования к профессионалам будущего, выделены их ключевые компетентности. «Все большую важность приобретает наличие навыков сразу из нескольких областей», – продолжает Стив Тоз, редактор The Future Laboratory и один из авторов доклада [1]. Прежде всего, это область математики. Как отмечают исследователи в своих выводах, к 2025 году более половины перспективных профессий будут требовать, в первую очередь, хорошей математической подготовки.

Таким образом, существенно повышаются требования к уровню математической подготовки школьников, необходимой им успешной профессиональной деятельности в будущем.

Профильное обучение, как одно из приоритетных направлений развития образования, имеет не только высокое социальное, но и общепедагогическое значение, поскольку направлено на обеспечение углубленного практико-ориентированного изучения отдельных предметов программы полного общего образования, на создание условий дифференциации содержания обучения старшеклассников с реализацией возможности построения школьниками индивидуальных образовательных программ.

Профильное обучение способствует реализации равного доступа к полноценному образованию разных категорий обучающихся в соответствии с их индивидуальными способностями, интересам и потребностям, а также в рамках обозначенных тенденций расширяет возможности социальной адаптации школьников, обеспечивает преемственность между общим и профессиональным образованием, эффективную подготовку выпускников школы к выбору профессии и в дальнейшем – освоение программ высшего образования.

Проектирование и реализация разных моделей профильного обучения зависят от ресурсов конкретной общеобразовательной организации. Однако любая модель обязательно включает в себя предпрофильное обучение.

Работа по предпрофильной подготовке в основной школе включает два основных направления:

- 1) формирование представлений о математике как науке, ее роли в жизни и профессиональной деятельности человека, необходимость

применения математических методов для решения практических задач региона,

2) овладение основными навыками получения, применения, интерпретации и презентации числовых характеристик объекта экономики, использования математических знаний в повседневной жизни и при выполнении профессиональных действий.

Исходя из практического опыта и анализа литературы по данной теме, под предпрофильной подготовкой понимаем систему работы образовательной организации, создающую условия по обеспечению учащимся основной школы ответственного выбора предварительного самоопределения в отношении будущего профиля.

Предпрофильная дифференциация обучения – это форма обучения, в которой выявляются интересы, склонности учащихся, также осуществляется помощь по осознанному выбору профиля обучения, а следовательно, и предварительного профессионального самоопределения.

Предпрофильная подготовка – это система педагогической, психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности, способствующая самоопределению учащегося основной школы в отношении профилирующего направления будущего обучения и сфере последующей профессиональной деятельности.

Предпрофильная подготовка направлена на информирование школьника о рынке труда региона, формирование навыков деятельности в конкретной сфере и психолого-педагогическое сопровождение выбора будущей профессии.

Предпрофильная подготовка должна быть направлена:

– на выявление интересов и склонностей, способностей учащихся и формирование практического опыта в сферах познавательной и профессиональной деятельности, ориентированного на выбор профиля;

– оказание психолого-педагогической помощи в приобретении учащимися представлений о жизненных, социальных ценностях, в том числе связанных с профессиональным становлением;

– формирование способности принимать адекватное решение о выборе дальнейшего направления образования, пути получения профессии;

– развитие широкого спектра познавательных и профессиональных интересов, знаний и умений, обеспечивающих успешность в будущей профессиональной деятельности.

Информирование учащихся о возможностях продолжения образования или трудоустройства, знакомство с учреждениями профессионального образования, в первую очередь, расположенными на данной территории, информирование о программах профильного обучения, реализуемых общеобразовательными организациями, информирование о состоянии и прогнозах развития рынка труда территории.

Работая в данном направлении, целесообразно раскрыть значимость математики для разных профессий, востребованных в регионе. С этой целью необходимо разработать систему занятий с опорой на информацию о состоянии экономики области, наиболее значимых объектах экономики, объемах их производств, профессиональных действиях специалистов – работников организаций и предприятий области. При этом целесообразно использовать официальные сайты управления по труду и занятости населения, например «Официальный сайт Главного управления по труду и занятости населения Челябинской области. Вакансии области» [5].

Освоение содержания профессиональных математических операций позволяет обучающемуся осуществить пробные действия в той или иной сфере деятельности человека. В результате реализации данного направления школьники получают опыт освоения способов деятельности, изучения и преобразования предметов и процессов, характерных для той или иной сферы профессиональной деятельности, а также опыт осуществления ответственного выбора. Например, расчет порядка выплаты кредита с учетом размера первоначального платежа и банковского процента равными платежами (банковский служащий), расчет оптимальной схемы размещения изготовленной продукции на складе (кладовщик), анализ сбыта и предложений товара (продавец и товаровед), расчет объема посевного материала для проведения посевной компании на определенной площади (агроном) и т. п.

Психолого-педагогическое сопровождение проектирования учащимся своей образовательной траектории включает консультирование, мониторинг освоения материала, организацию рефлексии полученного учащимися опыта, их самопознания, соотнесение полученной информации и предпочтений учащихся. Это направление предполагает создание условий, в которых учащийся 9-го класса осуществлял бы осознанный выбор (профиль обучения, направлений профессиональной подготовки) для формирования обоснованной позиции в

отношении своей будущей деятельности. «Психолого-педагогическое сопровождение является связующим звеном по отношению к первым двум направлениям и между этими направлениями предпрофильной подготовки и предпочтениями учащегося» [3].

В результате реализации данного направления учащиеся принимают принципиальное решение о своем дальнейшем образовании (профессиональном или общем) или трудовой деятельности. Основой этого решения становятся результаты профессионально организованных процессов самопознания и самоопределения учащихся и рефлексии результатов курсов по выбору; рекомендации по поводу затруднений в процессе выбора предпочтительного вида деятельности.

Выделим основные задачи предпрофильной подготовки по математике:

1) формирование положительного отношения к математике, мотивации к ее изучению;

2) развитие интереса к математике, ее различным разделам через активизацию учебно-исследовательской, учебно-поисковой, творческой, проектной деятельности обучающихся на математическом содержании;

3) создание условий для выбора обучающимися уровня изучения математики в старших классах (базовый – математика для жизни, повышенный – математика в профессии, высокий – математика как наука) через участие в различных внеурочных курсах;

4) обсуждение роли, месте и значении математики для различных профессий через беседы, встречи с родителями – представителями различных профессий, работниками службы занятости, представителями предприятий области, разработку школьниками проектов, отражающих специфику экономики региона, выполнение исследовательских работ и т. п.;

5) создание условий для развития интереса к профессиям, требующим математической компетентности через получение необходимой информации о содержании профессиональной деятельности.

Одним из важнейших направлений в современном математическом образовании является усиление прикладной направленности школьного курса математики, то есть осуществление связи его содержания и методики обучения с практикой. Прикладная направленность школьного курса математики осуществляется с целью повышения качества математического образования учащихся, применения их мате-



математических знаний к решению задач повседневной практики и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Структура предпрофильной подготовки должна включать: профильную ориентацию (приобретение первоначального опыта принятия ответственного решения о выборе своего индивидуального маршрута в образовательном пространстве; оказание психолого-педагогической поддержки в проектировании вариантов продолжения обучения в профильных классах старшей школы), информационный компонент (разработка информационной «образовательной карты», определение мероприятий по организации информирования учащихся и родителей о возможностях образовательной сети, разработка информационных носителей) и рабочую программу учебного предмета «Математика» с учетом предпрофильной подготовки.

Предпрофильная подготовка в рамках базового курса математики должна осуществляться посредством реализации прикладной направленности обучения, что в практике школьного обучения математике выражается в рассмотрении прикладных задач, содержание которых соответствует различным профилям обучения на старшей ступени, с одной стороны, и естественно вписывается в рамки изучаемого программного материала по математике – с другой.

Использование прикладных задач в обучении позволит сформировать или закрепить интерес обучающегося к тому или иному предмету, который станет ядром будущего профиля обучения, дать ему возможность глубже познакомиться с различными областями знаний, расширить кругозор, приобрести или совершенствовать метапредметные умения и навыки.

В Концепции развития математического образования в Российской Федерации [4] выделяется три уровня требований к результатам математического образования для каждого выпускника

- математика для жизни (культурно ориентированный);
- математика для применения в профессии (практико-ориентированный);
- математика для творческого использования в профессии (научно ориентированный).

Положения Концепции нашли свое отражение в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [8] в виде трех уровней требований к выпускнику (выпускник научится для обеспечения возможности успешного продолжения об-

разования на базовом уровне, выпускник научится для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях, выпускник научится для обеспечения возможности успешного продолжения образования на углубленном уровне).

При проектировании рабочих программ по математике необходимо понимать, что профориентационное содержание рабочей программы в предпрофильной дифференциации обучения носит предварительный характер, т. к. ее цель – ориентировать не на конкретную профессию, а на профиль с уклоном на определенный уровень изучения математики.

## **Особенности содержания рабочей программы по математике с учетом предпрофильной подготовки**

Рабочие программы по математике с учетом предпрофильной подготовки ориентированы преимущественно на подготовку к выбору естественно-научного профиля обучения и направления последующего профессионального образования, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ математики; освоения способов действий, присущих данному учебному предмету.

В разрезе дополнительной направленности содержания обучения математики в рамках предпрофильной подготовки можно рассмотреть следующие вопросы.

### **Историко-культурное направление**

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. При разработке методической схемы, реализующей эту программу, необходимо исходить из следующих целей: овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности; интеллектуальное развитие учащихся; формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности; формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного прогресса. Работа ведется по направлениям:

– конкретное понятие в аспекте истории математики:

- а) общенаучное (структура, теория, классификация, метод и др.);
- б) специфическое (система координат, координата точки, координатная сетка, масштаб, единицы измерения – используемые понятия в географии, астрономии, механике, изобразительном и прикладном искусстве);

– личность в истории математики (Евклид, Архимед, Леонардо да Винчи, И. Кеплер, Р. Декарт, Г.-В. Лейбниц, И. Ньютон, Л. Эйлер);

- историческая эпоха (взаимовлияние исторических событий, условий, культурных и научных традиций в конкретный период времени и на определенной территории: Древняя Греция, страны арабского халифата, Италия, Франция, Германия в XVI–XVIII вв. и др.);
- историческое событие, явление, процесс, например открытие первой академии наук в России, первой школы, первые печатные книги.

Рассмотрим примеры реализации данного направления.

#### *8 класс. Действительные числа*

Основная цель работы в рамках данной темы – введение множества иррациональных чисел, систематизация знаний о различных подмножествах множества действительных чисел. Рассмотрение проблем, которые привели к введению иррациональных чисел, в частности числа  $\sqrt{2}$ , способствует формированию мотивации к их изучению, развивает открытую познавательную позицию учащихся. Рассмотрение различных приложений числа  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ , вошедших в историю математики, позволяет увидеть приложения математики в различных областях.

#### *8 класс. Квадратные уравнения*

Основное внимание обращается на методы решений уравнений, на задачи, которые в истории математики привели к квадратным уравнениям. Сравнение способов представления правил решения квадратных уравнений дает возможность осознать преимущества использования современной символики, глубже понять идеи решения различных квадратных уравнений, научиться переходить от алгебры риторической к алгебре символической.

#### *9 класс. Функция*

Через специальные тексты учащимся предлагается проследить историю развития понятия «функция», узнать имена тех ученых, которые внесли свой вклад в развитие этого понятия. Школьники могут проанализировать различные определения понятия «функция», выявить, в чем их отличие, тем самым учащиеся выделяют существенные свойства данного понятия.

### **Экономическое направление**

Целью изучения курса математики (5–6 классы), в дальнейшем алгебры (7–9 классы) является развитие вычислительных и фор-

мально-оперативных алгебраических умений до уровня, позволяющего уверенно использовать их при решении задач математики и смежных предметов (экономика, физика, химия, основы информатики и вычислительной техники и др.), освоение аппарата уравнений и неравенств как основного средства математического моделирования прикладных задач, осуществление функциональной подготовки обучающихся.

Интеграция математики и экономики осуществляется через введение экономической составляющей школьного курса математики, куда входят простейшие экономические понятия, их свойства и специально сконструированный набор задач, имеющих реальное экономическое содержание, которые решаются на основании математического содержания программ 5–9 классов. Эти структуры обеспечивают непрерывную экономическую линию в математике общеобразовательной школы.

Изучение экономической теории, решение задач с экономическим содержанием на уроках математики способствует расширению содержания этой дисциплины, освоению обучающимися экономических понятий, широко применяемых в повседневной жизни, использованию математических моделей при анализе социально-экономической составляющей развития региона (города, поселения).

Включение экономики в содержание математики возможно реализовать через следующие вопросы (с указанием тем по математике, в рамках которых возможно рассмотрение данных вопросов):

- экономические модели (модели, методы, величины, элементы комбинаторики, статистика, теория вероятностей);
- кривая производственных возможностей (составление и решение уравнений и систем уравнений, анализ функций и графиков);
- спрос, предложение, рыночное равновесие (построение в одной системе координат и анализ графиков, составление и решение уравнений и их систем, определение наибольшего (наименьшего) значения функции при заданных условиях, анализ функций);
- эластичность спроса и предложения (составление и решение уравнений и систем уравнений, планиметрия и тригонометрия);
- производство, выручка, издержки, прибыль, рентабельность, производительность (составление и решение уравнений и систем уравнений, определение наибольшего значения функции на отрезке);

– банковские задачи: на вклады и кредиты, с постоянной процентной ставкой и переменной, на выплаты равными платежами и неравными, но равномерно уменьшающими сумму основного долга на указанную дату (построение математической модели, составление и решение уравнений, прогрессии, проценты и доли);

– показатели экономической динамики: абсолютные и относительные приросты, темпы роста и прироста (статистика, проценты, составление и решение уравнений);

– инфляция, ее темп, расчеты в текущих ценах (проценты, составление и решение уравнений);

– сравнительное преимущество, обмен, торговля (составление и решение уравнений).

Рассмотрим темы, в рамках которых органично решение задач с экономическим содержанием.

#### *8 класс. Тема «Системы уравнений»*

Опираясь на предметное содержание, в рамках данной темы целесообразно обращение к следующим экономическим вопросам:

- понятие спроса, предложения, законов спроса и предложения;
- рыночное равновесие, как определить рыночное равновесие;
- дефицит и избыток;
- реакция рынка на изменение спроса.

#### *9 класс. Темы: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции*

Линейная функция. Примеры в экономике. Решение задач на определения значений функции при определенных условиях. Решение экономических задач с использованием свойств линейной функции.

Квадратичная функция. Чем выше стоимость товара, тем его меньше приобретают. Чем ниже стоимость товара, тем чаще его приобретают. Но снизить стоимость до нуля не представляется возможным (нельзя работать в убыток), следовательно, необходимо найти оптимальный вариант решения.

Дробно-линейные и некоторые другие, тесно с ними связанные функции. Решение задач по определению значений функции в определенной точке и экономический смысл данной операции. Какую цену на товар должна установить фирма, для того чтобы выручка от его реализации была наибольшей?

## Гуманитарное направление

Говоря о «гуманитарной математике», подразумевают связь математики с гуманитарными науками, а также с эмоциональной и социальной сферой человека.

С этих позиций наиболее важными вопросами для обсуждения с обучающимися являются: математика как метод познания природы и общества; философские проблемы математики, показывающие ее роль в обществе; связь математики с гуманитарными науками; связь математики с духовной культурой, развитие мышления, политическое, нравственное и эстетическое воспитание; вклад математического образования в формирование научного мировоззрения обучающихся.

Математика, в определенной мере, наука не только точная, но и гуманитарная. Она имеет свой язык, лексику, грамматику. С этой позиции интересно рассмотреть особенности математического языка, формы записи и чтения математических понятий, построение речевых высказываний с использованием математических терминов, их происхождение и модификацию на протяжении истории математики, интеграцию математических понятий в бытовую речь современного человека и изменение смысла математических понятий в процессе данной интеграции.

С другой стороны, математические идеи, математические методы настойчиво проникают в гуманитарные науки, прививая им строгий стиль мышления, структурирования и систематизации.

Математика развивает образное мышление, так как представляет собой источник образов. «Образность» мышления очень важна для людей с гуманитарными интересами. Уметь видеть разнообразные формы в их пространственном и плоскостном изображении, распознавать конфигурации, представлять себе вид графика функции, зная ее свойства, – все это способствует развитию логического мышления, пространственного воображения, эстетического чувства, ассоциативного мышления, помогает почувствовать целостность изучаемых объектов и понимать простые геометрические факты и ситуации.

В данном направлении целесообразно раскрыть следующие темы:

- математика и искусство (функции, симметрия, составление и решение уравнений, прогрессии и проценты);
- золотое сечение;

- математика в музыке;
- человек в цифрах (статистика);
- математика в литературе (функции).

Например, при изучении темы «Золотое сечение» обучающиеся знакомятся с этим понятием, различными видами «золотого сечения», способами их построений, сферой применения этих понятий; научатся выполнять деление отрезков в отношении золотого деления, строить сечение с помощью циркуля и линейки, выделять из окружающих предметов те, которые включают в себя элементы золотого сечения; научатся применять знания о золотом сечении в творческой деятельности, пользоваться дополнительными источниками информации; рассмотрят, как применяется золотое сечение в искусстве.

### **Экологическое направление**

Математика создает условия для развития экологического мышления школьника, так как позволяет развить умение давать количественную оценку состояния природных объектов и явлений, положительных и отрицательных последствий деятельности человека в природном и социальном окружении. Приведем примеры заданий, через которые можно реализовать данное направление:

- статистическая обработка экспериментальных данных в экологии;
- моделирование экологических процессов;
- вирусы и бактерии (геометрическая форма, расположение в пространстве, рост численности);
- задачи с экологическим содержанием (проценты, доли, составление и решение уравнений, прогрессии).

Текстовые задачи позволяют анализировать экологическое состояние родного края, раскрыть вопросы о безопасности среды обитания, заботы о ней, рациональном природопользовании, восстановлении и приумножении ее природных богатств. Наиболее благоприятные темы для раскрытия данных вопросов: в 5 классе – «Натуральные числа», «Десятичные дроби», «Проценты»; в 6 классе – «Пропорции», «Положительные и отрицательные числа» «Диаграммы»; в 7 классе – «Графики функций», «Степень»; в 8 классе – «Квадратные корни», «Степень с целым показателем», «Осевая и центральная симметрии»; в 9 классе – «Прогрессии».



Стоит отметить также, что использование прикладных задач в обучении математике позволяет научить школьников:

1. Анализировать ситуации практического характера, применять знания для их объяснения.

2. Решать задачи, распознавать проблемы, которые можно решить математическим методом. Уметь разрешать задачу (проблему) как на основе имеющихся знаний с использованием математического аппарата, так и при недостатке необходимого материала с помощью методов оценки, на качественном уровне или на уровне здравого смысла.

3. Навыкам эффективного поиска информации, понимания математического содержания информации научно-популярного характера в СМИ, перевода информации из одной знаковой системы в другую, умению критически ее оценивать, приемам определения достоверности информации, использования полученной информации для принятия решений практического характера.

Приведем пример таких задач.

*Задача.* Больной принимает лекарство по следующей схеме: в первый день он принимает 5 капель, а в каждый следующий день – на 5 капель больше, чем в предыдущий. Приняв 40 капель, он 3 дня пьет по 40 капель лекарства, а потом ежедневно уменьшает прием на 5 капель, доведя его до 5 капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить больному, если в каждом содержится 20 мл лекарства (что составляет 250 капель)?

*Задача.* Бактерия, попав в живой организм, к концу 20-й минуты делится на две бактерии, каждая из них к концу следующих 20 минут делится опять на две и т. д. Найдите число бактерий, образующихся из одной бактерии к концу суток.

### **Техническое направление**

Использование математических методов в техническом творчестве зачастую оценивалось критически. Так, Т. Эдисон высказывал мысль, что математика ему не нужна, он «может придумать значительно больше, чем рассчитать». Сегодня достижения математики широко используют в технической сфере, более того, не мыслится развитие техники без изучения математики на высоком уровне. Для того чтобы подчеркнуть значимость математики для технического творчества, можно опираться на следующую тематику:

- симметрия в архитектуре (необходимость и достаточность);
- круглый треугольник Рело;
- угловой отражатель;
- задачи механического происхождения (геометрия масс, экстремальные задачи);
- жесткость конструкции и геометрия и т. п.

В работе инженера важно соблюдать разумный компромисс между необходимой точностью расчета и его сложностью. Многие технические задачи не имеют решения при выполнении точных вычислений, однако приближенные методы дают хороший результат. Во многих случаях математическая строгость расчетов и тщательность вычислений дают значительные расхождения между расчетными и реальными значениями в связи с тем, что на этапе анализа процесса в техническом устройстве уже делается допущения, округления и приближенные оценки, а некоторые факторы учитываются не в полной мере. Важно рассмотреть при погружении в проблемы применения математики инженерами некоторые вопросы прикладной математики (приближенные числа, значащие цифры, действия с приближенными числами и т. п.).

Несмотря на то, что возрастание сложности исследуемых вопросов приводит к использованию все более сложных математических методов, к широкому применению вычислительной техники, роль принципа упрощающих допущений и приближенных методов оценки результата в технических науках остается существенной, так как они позволяют делать наглядными и достаточно легко проверяемыми физические представления о работе технических систем и результаты их расчета.

### **Естественно-научное направление**

Математика как учебная дисциплина не только формирует универсальные учебные действия, но и способствует применению полученных школьных знаний для решения возникающих проблем в повседневности. Окружающий нас мир одновременно и прост и сложен. Для понимания его часто оказывается недостаточно полученных в школе знаний по отдельным предметам, важно рассмотреть мир в единстве и взаимосвязанности.

Примеры реализации естественно-научного направления при изучении математики:

- симметрия в химии;
- вероятностно-статистический подход к изучению закономерностей;
- использование методов приближенного вычисления при компьютерной обработке данных;
- применение уравнений и неравенств для решения практических задач физики, химии, биологии и т. п.

Реализация межпредметных связей математики и естественно-научных дисциплин возможна посредством межпредметных задач. Межпредметная задача – «это задача, условие и требования которой содержат компоненты основного и смежного (смежных) предметов, а решение и анализ способствуют более глубокому и полному раскрытию объема и содержания понятий, определяющих связь между данными предметами».

Предпрофильная подготовка учащихся должна проходить в процессе всего периода обучения в основной школе и включать два этапа.

Первый этап – подготовительный (5–6 классы). Приоритетные задачи в этот период: формирование положительного отношения к математике; развитие интереса к предмету. Учитывая, что основное содержание школьного курса математики в 5–6-х классах связано с изучением числовой линии, целесообразно было бы продемонстрировать учащимся этого возраста элементы и других разделов математики, с целью освоения способов действий, присущих математике: теории множеств, логики, комбинаторики и т. д., показать учащимся все многообразие мира математики, а также возможность их применения в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

В рамках предпрофильной подготовки следует использовать задачи «практической математики», знакомить с алгоритмическими приемами деятельности, развивать умения обобщать, проводить исследование. Задачи с практическим содержанием важно подбирать разноуровневые: на вычисление; на решение логических задач и выполнение упражнений на доказательство, занимательные задачи и т. д., реализуя требование формирования результатов обучения на трех уровнях (математика для жизни, математика для применения в профессии, математика для творческого использования в профессии).

На первом этапе предпрофильной подготовки задача учителя – раскрыть возможности математики для дальнейшего самоопределения школьников. Для этого целесообразно предложить обучающимся проекты на темы «Математика и я», «Мое отношение к математике», «Математика в профессии моих родителей» и т. п.

Второй этап – развивающий (7–9 классы) характеризуется научной предметностью образования. В зависимости от выбранного уровня освоения математики в этот период обучающимся можно предложить следующее содержание предпрофильной подготовки: исторические факты, связанные с происхождением и развитием отдельных математических понятий; математические методы, используемые в повседневной жизни, физике, химии, биологии, экономике, технике, производстве и т. п.; систематизация математических знаний и логика их построения; прикладные вопросы математики.

Становление личности старших подростков в процессе профессионального самоопределения происходит эффективно, если:

- профессиональное самоопределение рассматривается и как механизм развития личности, и как результат этого развития;

- в полной мере учитываются актуальные возрастные (и психологические, и социальные) потребности старших подростков, а также противоречия, возникающие при их реализации;

- психолого-педагогическая работа по профессиональному самоопределению старших подростков строится на основе личностного подхода: учащийся становится активным субъектом процесса профессионального самоопределения, самостоятельно принимающим важные жизненные решения (выбор профиля обучения, образования, профессии);

- предметом психолого-педагогического воздействия является целостное становление личности, которое содержательно разбивается на следующие взаимосвязанные компоненты: ценностно-нравственный, мотивационно-волевой, личностно-развивающий, когнитивный, эмоциональный;

- достигается согласованность действий всех субъектов профориентации, а также их ориентированность на интериоризацию старшими подростками гражданских и нравственных ценностей общества, результатом которой выступает сформированность ценностных ориентаций как смыслообразующего компонента в структуре профессионального самоопределения.

Для достижения поставленной цели в рамках предпрофильной подготовки решаются следующие задачи:

1. Уточнить готовность и способность ученика осваивать выбранный предмет на повышенном уровне.

2. Сформировать высокий уровень учебной мотивации на обучение по избранному профилю.

3. Обеспечить преемственность между основной и старшей школой, в том числе в подготовке девятиклассников к освоению программ профильной школы.

Рассмотрим следующий пример. Высоким спросом на рынке труда региона сегодня пользуются специалисты в области **ИТ-технологий**. При организации предпрофильной подготовки с ориентацией на эти профессии необходимо сделать акцент на темы, которые позволят подготовить школьника к углубленному изучению информатики. Тем более, что в школьный курс информатики включается несколько математических содержательных линий (например, элементы логики и теория множеств).

Математика и информатика тесно связано не только содержанием. При проведении предпрофильной подготовки эффективно использовать новые технические возможности, в частности сетевые образовательные ресурсы. Данный подход обуславливается высокой доступностью и современным качеством образовательных порталов, возможностью использования сетевых сообществ для объединения подростков по интересам даже в условиях удаленного доступа.

В связи с этим целесообразно при разработке программ предпрофильной подготовки рассмотреть возможность включения в содержание курса более широкое изучение таких тем, как системы счисления, законы алгебры, алгоритмы, математические модели, основы дискретной математики. В качестве инструментов анализа математических моделей возможно применение компьютерных средств моделирования. Сетевые возможности современных информационных технологий позволяют организовать эффективное общение между всеми участниками образовательного процесса.

Для тех школьников, кто ориентирован на **технические специальности**, необходимо показать тесную связь между школьными курсами физики и математики. Например, при решении физических задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к гори-

зонту» учащиеся применяют математические знания по теме «Парабола».

В школьном курсе математики рассматривают понятия координат, изучают прямую и обратную пропорциональные зависимости, квадратичную, кубическую функции, строят их графики, исследуют и применяют их основные свойства. Ярким приложением этих знаний становятся уроки физики, где понятие функции – одно из центральных математических понятий. Это позволяет школьникам осмыслить математические выражения физических законов.

Другой пример. Усвоение координатного метода помогает школьникам сознательно использовать понятие системы отсчета, принцип относительности движения при изучении курса физики.

Для тех школьников, кто ориентирован на профессии, связанные с **сельским хозяйством**, необходимо продемонстрировать возможность применения математических методов для расчетов в области биологии, зоологии, экологии.

В науках о природе возможно использование математических методов как инструмента обработки экспериментальных данных и создание и анализ математических моделей, описывающих живые системы и происходящие в них процессы. Как многие другие науки, биология (зоология) была описательной наукой, задачей которой были сбор и описание (систематизация) результатов наблюдений и экспериментов. В дальнейшем обнаружили связи между процессами, которые ранее казались независимыми. Например, наследственность и обмен веществ, сегодня доказано, что они тесно связаны, стали понятны механизмы, лежащие в основе этой связи. Математика – инструмент для изучения тесноты и направления этой связи. Другой пример – изучение популяций животных, изучение их численности, в основе которых лежит математическое моделирование.

Рассмотренные методы не только могут быть интересны школьнику и важны для осознания сферы применения математического знания, но и составляют основу результативной работы по направлению «сельское хозяйство», «лесничество», «экология» и т. п.

В последние десятилетия наибольшую востребованность имеют специальности [7], объединяющие два или более научных направления, например, **биофизика, биохимия**. Для биологов важно определить наиболее эффективные пути изучения биологических процессов

управления, применяемые в технических дисциплинах. Инженеры стремятся найти новые подходы к решению технических задач, изучая биологические системы и процессы и «копируя» найденные природой. При проведении биологических экспериментов используют новые методы исследования с применением сложных приборов, таких как электронный микроскоп, осциллограф, ультрацентрифуга и т. п. Таким образом, в сфере биологии, экологии важно иметь хорошую математическую подготовку для эффективного применения тех технических устройств, без которых уже немыслима работа в данном направлении.

При проектировании рабочей программы по математике с учетом предпрофильной подготовки, ориентированной на профессии **сферы химического производства**, необходимо более углубленно и расширено изучить математические методы решения химических задач.

Практически все задачи повышенного уровня сложности по химии требуют введения одного или нескольких неизвестных, составления уравнения, либо системы уравнений и его (ее) решения, то есть применения инструментов алгебры. Как правило, задачи по химии требуют преобразования формул, вычисление неизвестных величин по известным формулам или уравнениям связи, знание особенностей решения задач на доли и проценты. Например, задачи на смеси и сплавы удобнее решать через систему уравнений с двумя неизвестными, в которых массовая доля вещества и процентное содержание вещества рассматриваются как синонимы.

Продемонстрировать тесную связь математики с химией позволяют следующие приемы решения химических задач: расчет состава смесей по химическим формулам, расчет состава смесей по уравнениям химических реакций, метод вычитания масс, методы решения задач на обратимые и незаконченные реакции, метод двух неизвестных.

Школьникам в рамках предпрофильной подготовки с ориентацией на химическое производство целесообразно предлагать задачи, отражающие специфику химического производства Челябинской области. Например, производство огнеупоров (ПАО «Комбинат «Магнезит», г. Сатка), производство лакокрасочных материалов (ОАО «Челак» – Челябинский лакокрасочный завод), изделий из пластмассы (ФГУП «Копейский завод пластмасс»; ЗАО «Альфа-Пластик», г. Челябинск; ЗАО «Поликом», г. Челябинск) и др.

Таким образом, рабочая программа по математике с учетом предпрофильной подготовки разрабатывается с установкой на необходимость формирования у обучающихся понимания, что математика – это инструмент других наук и применяется во всех сферах профессиональной деятельности.



## Примеры планирования рабочей программы по математике с учетом предпрофильной подготовки

Рабочая программа по математике с учетом предпрофильной подготовки должна быть максимально практико-ориентированной, демонстрирующей обучающимся, что приобретаемые ими математические знания широко применяются не только в повседневной жизни, но и в профессиональной деятельности любого специалиста. Мотивация к обучению формируется через использование в качестве материала для составления задач примеров из реальной жизни – публикаций газет, журналов, документов, энциклопедий, а также интернет-ресурсов и официальных сайтов предприятий и организаций, что позволяет приблизить описываемую в задаче ситуацию к жизненному опыту старшеклассников. Это служит достаточно сильным мотивом для решения предлагаемых задач.

Рассмотрим пример планирования рабочей программы по математике с учетом предпрофильной подготовки в 5 классе (таб. 1).

*Таблица 1*

### Фрагмент рабочей программы по математике, 5 класс

№ раздела	Раздел	Тема урока	Содержание с учетом предпрофильной подготовки
1	Линии (8 часов)	Длина линии	Простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселка. Например, определение объема краски, необходимой для выполнения разметки пешеходного перехода возле школы (профессия – оператор разметочного комплекса)
		Окружность	Размеры реальных объектов окружающего мира. Например, определение количества семян, необхо-

№ раздела	Раздел	Тема урока	Содержание с учетом предпрофильной подготовки
			димых для озеленения круглой клумбы перед школой (профессия – озеленитель)
2	Натуральные числа (13 часов)	Сравнение чисел	Сопоставление размеров реальных объектов окружающей природы. Например, построение диаграммы, сопоставляющей глубину наиболее крупных озер Челябинской области (профессия – экскурсовод)
3	Действия с натуральными числами (22 часа)	Умножение и деление	Решение задач на действия с натуральными числами. Например, решение задач на покупки с учетом цен на товары в Челябинской области (профессия – продавец)
		Прикидка и оценка	Решение задач с практическим содержанием, требующих прикидки и оценки. Например, использование прикидки и оценки при расчете стоимости строительных материалов, необходимых для возведения здания (профессия – строитель); использование прикидки и оценки при решении задач на движение (профессия – водитель грузового транспорта)
		Задачи на движение по реке	Решение задач с практическим содержанием на движение по рекам Челябинской области (профессия – туроператор)

№ раздела	Раздел	Тема урока	Содержание с учетом предпрофильной подготовки
4	Использование свойств действий при вычислениях (12 часов)	Задачи на части	Решение задач на части. Применение правила приближенных вычислений при решении практических задач (профессия – повар). Использование свойств действий при решении задач на части (профессии – эколог, учитель, врач, певец, художник и т. п.). Важно показать, что знание данной темы помогает при решении профессиональных задач из самых разных сфер деятельности человека
		Задачи на уравнивание	Решение задач на части и уравнивание (профессия – металлург). Решение задач на части и уравнивание (профессия – химик-технолог тугоплавильного производства)
5	Многоугольники (9 часов)	Ломаные и многоугольники	Построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни для решения практических задач (профессия – геолог). Построение геометрических узоров для оформления одежды в народном стиле (профессия – художник)

Предложенный вариант оформления рабочей программы может быть уточнен и дополнен на уровне локального акта образовательной организации.

В данном фрагменте отражены возможности предпрофильной подготовки обучающихся на основе использования содержания текстовых задач, направленного на знакомство с миром профессий. Кроме того, возможно использование деловых игр (групповая работа обучающихся над решением задач, связанных с конкретной профессией в соответствии с их типом личности), проведение тематических уроков, раскрывающих особенности деятельности человека в конкретной сфере.

Рассмотрим пример планирования рабочей программы по математике с учетом предпрофильной подготовки в 8 классе (табл. 2).

Таблица 2

**Фрагмент рабочей программы по математике, 8 класс**

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Содержание с учетом предпрофильной подготовки
1	Рациональные дроби (23 часа)	Сумма и разность дробей	Использование рациональных дробей для решения практических задач, связанных с особенностями региона. Решение задач на совместную работу (профессия – менеджер). Решение задач на покупки с учетом реальных цен в регионе (профессия – продавец)
		Произведение и частное дробей	Составление и оценивание числовых выражений при решении практических задач на движение (профессия – тренер). Решение задач на работу (профессия – менеджер)
2	Квадратные корни (19 часов)	Арифметический квадратный корень	Использование квадратных корней для решения задач на расчет длины арки (профессия – архитектор)

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Содержание с учетом предпрофильной подготовки
3	Квадратные уравнения (21 час)	Квадратное уравнение и его корни	Применение квадратных уравнений при решении задач: а) на сплавы и смеси (профессия – химик-технолог); б) на движение (профессия – оператор туристического бюро)
		Дробные рациональные уравнения	Решение практических задач на взаимное расположение двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение как в одном, так и в противоположных направлениях, на движение по реке и озеру (профессия – гид-проводник)

## Библиографический список

1. 10 jobs graduates will be applying for from 2026 / The Independent [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.independent.co.uk/news/education/education-news/10-jobs-graduates-will-be-applying-for-from-2026-a7179316.html> (дата обращения: 03.09.2018).
2. Булгакова, Н. Ф. Вместе с учителем – к «Нашей новой школе» / Н. Ф. Булгакова, Н. А. Гузикова // Вести ТОИПКРО. – Томск, 2013. – № 77. – С. 4–5.
3. Власова, И. Н. Предпрофильная подготовка во внеурочной работе со школьниками / И. Н. Власова, В. Л. Пестерева // Профильная школа. – 2013. – С. 23–27.
4. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2014/12/Concept\\_mathematika.pdf](http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2014/12/Concept_mathematika.pdf) (дата обращения: 03.09.2018).
5. Официальный сайт Главного управления по труду и занятости населения Челябинской области. Вакансии области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://szn74.ru/htmlpages/Show/Ishhushhimrabotu/Vakansiioblasti>; <https://moluch.ru/archive/82/14988/> (дата обращения: 03.09.2018).
6. Позднякова, В. Б. Профильное обучение как ресурс индивидуализации образования / В. Б. Позднякова // Молодой ученый. – 2015. – № 2.1. – С. 25–27. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/82/14988/> (дата обращения: 03.09.2018).
7. Факультативный курс математики 8–9 классов (Предпрофильная подготовка учащихся) : учебное пособие / авт.-сост.: И. Г. Малышев, М. А. Мичасова. – Н. Новгород : Нижегородский институт развития образования, 2010. – 86 с.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : приказ Министерства образования и науки России от 17.12.2010 № 1897 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 03.09.2018).
9. Власова, И. Н. Предпрофильная подготовка во внеурочной работе со школьниками / И. Н. Власова, В. Л. Пестерева // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 2015. – С. 209–212.

10. Предпрофильная подготовка обучающихся 8–9 классов по математике / Н. А. Арзяева, К. Г. Горячева // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты : материалы IV Всероссийской научно-методической конференции международного научно-образовательного форума «Человек, семья, общество: история и перспективы развития». – 2016. – С. 12–18.

11. Проблемы и перспективы предпрофильной подготовки 95 учащихся основной школы по математике / О. В. Соловьева // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – № 3. – Том II. – С. 93–96.

*Учебное издание*

**Особенности проектирования рабочих программ  
учебного предмета «Математика»  
с учетом предпрофильной подготовки**

Методические рекомендации

*Ответственный редактор А. Э. Санько  
Ответственный за выпуск Т. В. Уткина  
Технический редактор Н. А. Лазариди*

ГБУ ДПО «Челябинский институт  
переподготовки и повышения квалификации  
работников образования»  
454091, г. Челябинск, ул. Красноармейская, 88