

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

СБОРНИК СТАТЕЙ
по материалам региональной конференции
преподавателей математики
профессиональных образовательных организаций
Костромской области от 22 марта 2018 года

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ

Редактор и составитель:

Александрова О.Б., зав. заочным отделением,
преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской
автотранспортный колледж»

Сборник адресован преподавателям математики и содержит материалы региональной конференции преподавателей математики профессиональных образовательных организаций Костромской области. В представленных методических материалах раскрывается практическая направленность преподавания математики и опыт работы по интеграции преподавания математики со спецдисциплинами.

Материалы сборника приводятся в авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Данилова Ирина Алексеевна, методист отдела сопровождения естественно-математических дисциплин ОГБОУ ДПО «Костромской областной институт развития образования»: **Базовая математическая подготовка как основа среднего профессионального образования.**
2. Рыжкова Дарья Игоревна, преподаватель химии ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»: **Роль математических методов в изучении химии.**
3. Гер Татьяна Ивановна, преподаватель технической механики ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»: **Роль математики при изучении общепрофессиональной дисциплины «Техническая механика»**
4. Железова Татьяна Яковлевна, преподаватель инженерной графики ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»: **Математика как основа инженерной графики.**
5. Фокина Елена Михайловна, преподаватель электротехники и электроники ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»: **Математика в электротехнике.**
6. Александрова Ирина Владимировна, преподаватель экономики ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»: **Важность математической подготовки в изучении экономики.**
7. Королёва Татьяна Павловна, преподаватель математики, информатики и физики ОГБПОУ «Галичский аграрно-технологический колледж Костромской области»: **Экономическая и информационная грамотность на уроках математики.**
8. Савельев Сергей Александрович, преподаватель математики, директор ОГБПОУ «Волгореченский промышленный техникум Костромской области»: **Прикладная, практическая направленность изучения математики в техникуме.**
9. Смирнова Ирина Владимировна, преподаватель математики, Воронцова Ирина Валерьевна, преподаватель математики и физики ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»: **Связь физики с математикой.**
10. Смирнова Зоя Николаевна, преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской колледж бытового сервиса»: **Профессиональная направленность преподавания математики.**
11. Осташева Светлана Владимировна, преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской машиностроительный техникум»: **Математика в профессии «Сварщик».**
12. Филатьева Ольга Владимировна, преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности»: **Формирование профессиональных навыков в организации самостоятельной работы студентов по математике.**
13. Турбасова Светлана Владимировна, преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»: **Внеаудиторная деятельность по математике как форма обучения студентов.**
14. Александрова Ольга Борисовна, заведующая заочным отделением, преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»: **Использование исторического материала в обучении математике.**
15. Гоглева Юлия Сергеевна, преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж»: **Формирование мотивации студентов I курса колледжа к изучению математики через профессиональную направленность.**

БАЗОВАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ОСНОВА СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Данилова Ирина Алексеевна,

методист отдела сопровождения естественно-математических дисциплин
ОГБОУ ДПО «Костромской областной институт развития образования»,
г. Кострома

Профессиональное сообщество среднего профессионального образования Костромской области уверенно держит курс на повышение качества математического образования, на достижение требований ФГОС СПО и Концепции развития математического образования в РФ.

Цель проведения любой конференции – это выделение и обсуждение проблем и способов их решения. И являясь участником уже второй конференции, я вижу, как методическое объединение учителей математики среднего профессионального образования целенаправленно планирует методическую работу и определяет педагогические задачи для преподавателей.

Предыдущая конференция была посвящена такой проблеме, как организация проектной и исследовательской деятельности студентов, – как самостоятельной учебной деятельности, наиболее эффективно формирующей предметную и метапредметную компетентность. Самостоятельность при этом может быть обеспечена и поддержана только интересом студента к решаемой проблеме. Откуда же взяться проекту и проблеме, которая бы вызвала познавательный интерес у студента? Сегодняшняя конференция отвечает на этот вопрос: **показать практическую значимость математических знаний и математическую составляющую при решении задач спецдисциплин.** Отвечая на вопросы: Зачем? Для чего? Почему так? – мы раскрываем сущность математических понятий и способов действий, объясняем их практическую значимость.

Базовая математическая подготовка предполагает освоение основополагающих понятий и методов курса математики. Но в соответствии с требованиями ФГОС СПО освоение – не значит простое воспроизведение, освоение – означает применение этих понятий и методов к решению задач, в том числе и к решению задач по другим дисциплинам.

Интеграция (объединение и взаимопроникновение) преподавания математики и дисциплин профессионального образования обеспечивает осознание сути математических понятий и области их применения, а тем самым, позволяет добиться высоких результатов:

- повышение познавательной активности студентов (в том числе выход на учебный проект);

- повышение качества математического образования.

Интегрированные уроки являются мощными стимуляторами мыслительной деятельности обучающегося. Студенты начинают анализировать, сопоставлять, сравнивать, искать связи между понятиями и явлениями. Интеграция и практическая направленность преподавания – это чрезвычайно привлекательная форма занятия, она исключает однообразие и уменьшает утомляемость. Помимо перечисленного занятия такого типа как нельзя лучше **раскрывают творческий потенциал педагога:**

- **это новый этап в профессиональной деятельности;**

- **это возможность выйти на новый уровень отношений с обучающимися.**

Таким образом, раскрытие значения математики для изучения специальных дисциплин выполняет запрос ФГОС СПО – готовит студентов к реализации программы подготовки специалистов среднего звена.

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Рыжкова Дарья Игоревна,

преподаватель химии ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»,

г. Кострома

Стремящийся к ближайшему изучению химии
должен быть сведущ и в математике.

М. В. Ломоносов

Химия — это одна из важных наук естественнонаучного профиля. Она изучает строение, свойства, превращения веществ, а так же явления их сопровождающие. В ходе изучения дисциплины «Химия» в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих программу среднего (полного) общего образования, будущие специалисты должны получить знания и умения, необходимые для безопасного использования веществ и материалов в быту, на производстве и в сельском хозяйстве, для решения практических задач в повседневной жизни, для предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

То есть студент должен овладеть ответами на основные вопросы из многообразия решаемых химией проблем — какие бывает вещества и каково их строение, как строение веществ связано с их свойствами и как из этих веществ получить новые более полезные вещества, а самое важное — как соблюсти все меры предосторожности для избежания нанесения вреда здоровью себе, окружающим, а так же среде обитания.

Но познание сути вещества — это сложный мыслительный процесс, требующий от общающихся прочной теоретической базы из физических законов и математических методов расчета и исследования, так как все химические законы, казалось бы, лишь частные проявления общих законов, которыми занимается физика, а математика — прежде всего удобный инструмент для решения большинства химических задач.

Цель моей статьи — проследить интеграцию математических методов в химию, а так же выявить их значение для обучения студентов предмету химия на базе СПО.

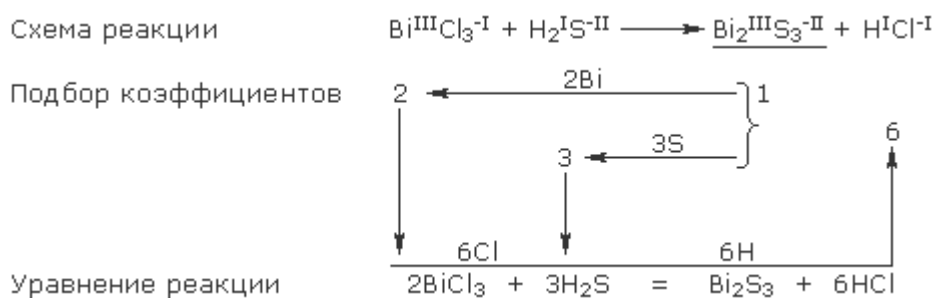
Прежде всего, хотелось бы заметить, что изучение химии в школе начинается с 8 класса, когда учащиеся уже имеют достаточное количество математических знаний для решения химических задач, расчетов по химическим формулам

и уравнениям химических реакций, графического представления моделей химических веществ, а так же более сложных операций.

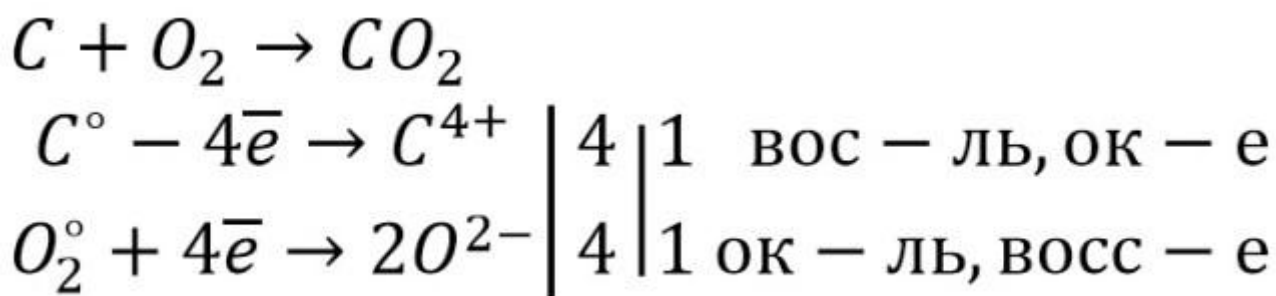
Студенты КАТК изучают Химию в рамках прохождения базового курса предмета уровня 10–11 класса. Длительность курса составляет 78 учебных часов, поэтому требуется прочная база для успешного освоения новых понятий и качественного закрепления ранее пройденного материала.

Изучение химии начинается со знакомства с различными типами реакций. Все эти типы реакций подчиняются закону сохранения массы веществ. Подбор стехиометрических коэффициентов нередко вызывает затруднения у учащихся.

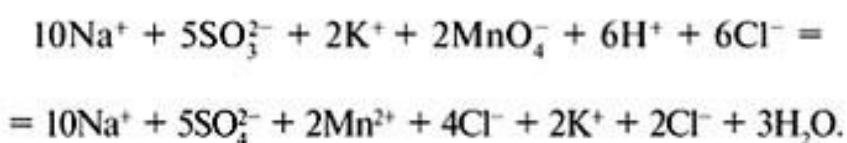
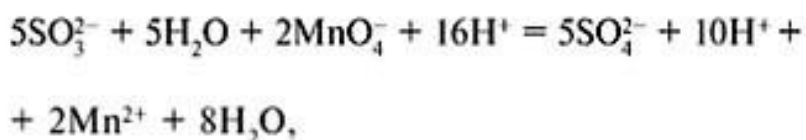
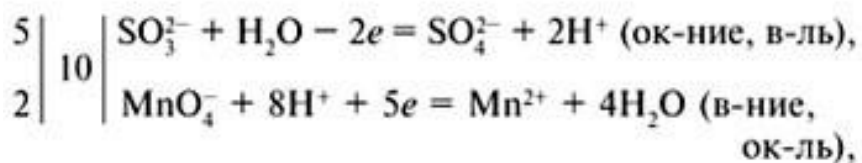
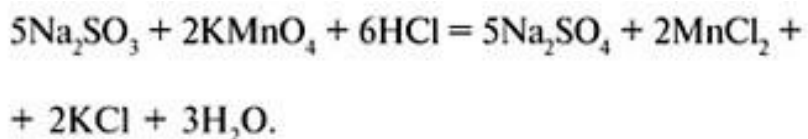
В простых уравнениях химических реакций, которые протекают без изменения степеней окисления химических элементов, осуществляется с помощью простых рассуждений, основанных как раз на законе сохранения массы: масса веществ, вступающих в реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции. Это так называемый — метод последовательного уравнивания.



При расстановке стехиометрических коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях, учащиеся используют метод электронного баланса.



А более сложный метод — метод ионно-электронного баланса, так называемый метод полуреакций.



Проведение таких манипуляций, требует от учащихся самых простых математических навыков: умения считать и уравнивать.

С различными уравнениями и методами их решения учащиеся знакомятся, начиная с 5 класса, на занятиях математики в школе. Таким образом, к моменту поступления на 1 курс учебного заведения, реализующего программу СПО, будущий студент уже должен обладать необходимыми знаниями для успешного усвоения более сложной информации.

Среди задач по химии, предлагаемых учащимся в курсе предмета «Химия», есть немало расчетных задач, для решения которых необходимо овладеть определенными логическими приемами. Практически, такие задачи требуют введения одного или нескольких неизвестных, составления уравнения либо системы уравнений и их решения.

Для их решения, необходимо произвести следующие действия:

1. Составить уравнение химической реакции.
2. Над формулами веществ записать значения известных и неизвестных веществ с соответствующими единицами величин (только для чистых веществ).
3. Под формулами известных и неизвестных веществ записать соответствующие значения величин, найденные по уравнению реакции.
4. Составить пропорцию и решить ее.
5. Записать ответ.

Решение пропорций учащиеся изучают в 5–6 классе, нередко появляется необходимость повторения этого материала на занятиях по химии, для того, чтобы студенты могли вспомнить и эффективно решать многочисленные задачи,

примером которых могут являться задачи на нахождение истинной формулы вещества, применяемые как в неорганической, так и в органической химии.

Например:

При полном сгорании углеводорода образовалось 27 г воды и CO₂ 33,6 л (н. у.). Относительная плотность углеводорода по аргону равна 1,05. Установите его молекулярную формулу.

Дано	Решение
$m(\text{H}_2\text{O})=27\text{г}$ $V(\text{CO}_2)=33,6\text{л}$ $\rho(\text{по Ar}) = 1,05$	1. Составим схему реакции и определим молярную массу углеводорода: $\text{C}_x\text{H}_y + \text{O}_2 = x\text{CO}_2 + y/2\text{H}_2\text{O}$ 2. Рассчитаем молярную массу углеводорода $M = 40 * 1,05 = 42\text{г/моль}$
Найти: Определить формулу углеводорода	3. Определим количество веществ углерода и водорода: $n(\text{CO}_2) = 33,6/22,4 = 1.5 \text{ моль}$ $n(\text{C}) = 1.5 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 27/18 = 1.5 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = 3 \text{ моль}$ 4. Найдем молекулярную формулу углеводорода: $n(\text{C}): n(\text{H}) = 1,5:3 = 1:2$ Простейшая формула CH_2 Молярная масса ее 14г/моль Сравним с молярной массой по условию $42/14 = 3$ Истинная формула C_3H_6 Ответ: Истинная формула C_3H_6

Задачи на расчет массовой доли требуют от студентов знакомства с такими понятиями, как процент и доля, которые являются, прежде всего, понятиями математическими.

Рассмотрим несколько примеров:

а) Задачи на нахождение массовой доли элемента в соединении.

Определите массовую долю фосфора в дигидроортофосфате калия.

Дано	Решение
$A_r(\text{P}) = 31$ $M_r(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 136$	1. Запишем формулу для расчета массовой доли элемента в веществе $\omega = \frac{A_r(\text{P})}{M_r(\text{KH}_2\text{PO}_4)} * 100\%$ 2. Подставим значения относительной атомной и молекулярной массы в формулу и рассчитаем.
Найти: $\omega(\text{P})=?$	$\omega = \frac{31}{136} * 100\% = 22,79\%$ Ответ: массовая доля фосфора в дигидроортофосфате калия равна 22,79%

б) Задачи по нахождению концентраций растворов. А так же задачи обратные — расчет массы вещества в растворе, по известной концентрации.

Рассчитайте массу медного купороса, которую необходимо взять для приготовления 300г раствора с массовой долей 17%.

Дано	Решение
$\omega(\text{CuSO}_4) = 17\%$ $M_{\text{р-ра}} = 300\text{г}$	1. Запишем формулу для расчета массовой доли растворенного вещества $\omega = \frac{M(\text{CuSO}_4)}{M_{\text{р-ра}}} * 100\%$ Следовательно, $M(\text{CuSO}_4) = \frac{\omega * M_{\text{р-ра}}}{100\%}$
Найти: $M(\text{CuSO}_4 * 5\text{H}_2\text{O}) = ?$	2. Подставим значения масс в формулу и рассчитаем. $M(\text{CuSO}_4) = \frac{17 * 300}{100\%} = 51\text{г}$ 3. Пересчитаем безводную соль на кристаллогидрат. Составим пропорцию, учитывая, что 160 это молярная масса безводной соли, а 250 – молярная масса кристаллогидрата 160 – 51 250 – X Решаем пропорцию $m(\text{CuSO}_4 * 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{51 * 250}{160} = 79,69$ Ответ: Масса медного купороса равна 79,69 г

Как мы видим, а так же как говорилось ранее — при решении задач требуется обладать умением составлять и решать пропорции.

Рассмотрим ещё один пример задачи, решение которой производится с помощью пропорции:

Определите объем углекислого газа (н.у.) вылившегося при действии 150 г соляной кислоты на 150 г карбоната натрия.

Дано	Решение
$m(\text{HCl}) = 150\text{г}$ $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 150\text{г}$	1. Запишем уравнение реакции $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2. Рассчитаем количество вещества карбоната натрия и соляной кислоты $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 150/106 = 1,4 \text{ моль}$ $n(\text{HCl}) = 150/36,5 = 4,1 \text{ моль}$
Найти: $V(\text{CO}_2) = ?$	3. По уравнению на 1 моль карбоната натрия приходится 2 моль соляной кислоты. Для того чтобы полностью прореагировали 1,4 моль карбоната натрия необходимо 2,8 моль соляной кислоты, следовательно карбонат натрия находится в недостатке. Дальнейший расчет будем производить по нему. 4. По уравнению из одного моль карбоната натрия образуется 1 моль углекислого газа. Из 1,4 карбоната натрия моль образуется 1,4 моль углекислого газа.

	5. Рассчитаем объем углекислого газа выделившегося в ходе реакции $V(\text{CO}_2) = 1,4 \cdot 22,4 = 31,36 \text{ л}$ Ответ: Выделилось 31,36 л. углекислого газа.
--	--

Помимо решения многочисленных расчетных задач, учащиеся знакомятся со строением атома и его электронно-графическим отображением. Расположение электронов на энергетических уровнях и подуровнях закономерно. Законы их распределения известны, сама расстановка требует от студентов математической последовательности в действиях.

Примером могут служить химические элементы, расположенные в первом и втором периодах Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева:

¹ H водород	$\left(\begin{array}{c} +1 \\ \circ \end{array} \right)_1$	1s ¹	$\boxed{\uparrow}$ 1s
² He гелий	$\left(\begin{array}{c} +2 \\ \circ \end{array} \right)_2$	1s ²	$\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s
³ Li литий	$\left(\begin{array}{c} +3 \\ \circ \end{array} \right)_2 \left(\begin{array}{c} \\ \circ \end{array} \right)_1$	1s ² 2s ¹	$\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}$ 1s 2s
⁴ Be бериллий	$\left(\begin{array}{c} +4 \\ \circ \end{array} \right)_2 \left(\begin{array}{c} \\ \circ \end{array} \right)_2$	1s ² 2s ²	$\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s 2s
⁵ B бор	$\left(\begin{array}{c} +5 \\ \circ \end{array} \right)_2 \left(\begin{array}{c} \\ \circ \end{array} \right)_3$	1s ² 2s ² 2p ¹	$\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{}$ $\boxed{}$ 1s 2s 2p
⁶ C углерод	$\left(\begin{array}{c} +6 \\ \circ \end{array} \right)_2 \left(\begin{array}{c} \\ \circ \end{array} \right)_4$	1s ² 2s ² 2p ²	$\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{}$ 1s 2s 2p
⁷ N азот	$\left(\begin{array}{c} +7 \\ \circ \end{array} \right)_2 \left(\begin{array}{c} \\ \circ \end{array} \right)_5$	1s ² 2s ² 2p ³	$\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{\uparrow}$ 1s 2s 2p

Мы можем наблюдать постепенность заполнения энергетических уровней электронами и, зная последовательность, производить расчеты в уме.

С валентностью и степенью окисления студенты уже знакомы со школы. Эти величины требуют умения количественно оценивать имеющиеся данные. Они тесно связаны друг с другом и имеют непосредственное влияние на построение химических формул, а следовательно и химических уравнений. Валентность — это свойство атомов химических элементов образовывать химические связи, она определяет число химических связей, которыми данный атом будет соединен с другими атомами в молекуле. А степень окисления — это условный заряд, который можно приписать элементу, исходя из предположения, что все электроны каждой его связи перешли к более электроотрицательному

элементу. Нередко для определения степени окисления элемента, нам необходимо применять расчеты и составлять уравнения с неизвестным, так как этот показатель является постоянным только у некоторых химических элементов. Мы знаем, что молекула электронейтральна, следовательно, ее заряд равен нулю. Рассмотрим пример:

Найдем степень окисления углерода в соединении Na_2CO_3 .

Мы знаем, что у элемента Na степень окисления постоянная и равна +1.

У элемента O степень окисления так же будет постоянной и равна -2.

Найти необходимо степень окисления C, зная что общий заряд молекулы 0.

Составим уравнение, учитывающее стехиометрические коэффициенты атомов химических элементов в молекуле:

Степень окисления углерода принимаем за x.

$$(+1 * 2) + (x) + (-2 * 3) = 0$$

Решим уравнение.

$$(+2) + (x) + (-6) = 0$$

$$x + (-4) = 0$$

$$x = +4$$

Следовательно, степень окисления элемента C равна +4.

В данной статье, приведено лишь несколько примеров использования математических методов для освоения предмета «Химия» в рамках прохождения базового курса уровня 10–11 класса студентами КАТК. Все они практически востребованы для успешного усвоения программы учебной дисциплины. Но даже этого достаточно для выявления важности взаимодействия этих двух, казалось бы различных, наук. Таким образом, мы видим, что появляется необходимость более детального повторения некоторых математических понятий из школьного курса, пройденных не только в 8–9 классе, но и в 5, 6, 7 классах. Желательно уделять внимание этому на занятиях по «Математике», чтобы при изучении материала на «Химии», студенты были уже готовы сразу приступить к работе, не затрачивая драгоценного времени на повторение ранее изученных понятий.

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Гер Татьяна Ивановна,

преподаватель, ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж», г. Кострома

Аннотация: В статье на наглядных примерах показана межпредметная связь разделов математики и технической механики.

Ключевые слова: математика; техническая механика; межпредметные связи.

В соответствии с ФГОС СПО и рабочей программой, учебная дисциплина «Техническая механика» включает разделы (статика, кинематика, динамика, сопротивление материалов, детали машин), в которых применяются законы, теоремы и приемы математики. Математика также состоит из разделов: арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, функции и графики, основы высшей математики. Зная, в каких случаях и как надо применять то или иное правило из математики, можно избежать ошибки при расчетах в технической механике. Далее приведены примеры межпредметной связи разделов математики и технической механики.

В математике связь между данными и искомыми величинами выражаются знаками, фразами, что и есть уравнение. Решение уравнений и систем уравнений производится по общим правилам алгебры (рис. 1, а).

Система уравнений.

Определения:
Системой уравнений называется некоторое количество уравнений, объединенных фигурной скобкой. Фигурная скобка означает, что все уравнения должны выполняться одновременно.

$$\begin{cases} x+2y+3z=3 \\ 3x+y+2z=7 \\ 2x+3y+z=2 \end{cases}$$

Решением системы уравнений называется значения переменных, обращающие каждое уравнение системы в верное равенство.

Решить систему уравнений
это значит - найти все её решения или установить, что их нет.

$$\begin{cases} x+2y=5 \\ xy=2 \\ x^2+y=3 \end{cases}$$

1) $x=1, y=2$ - решение системы.

$1+2=5$ верно
 $1 \cdot 2=2$ верно
 $1^2+2=3$ верно

Решить систему линейных уравнений методом подстановки

1 шаг **выразить**

$$\begin{cases} 3x+y=7 \\ -5x+2y=3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y=7-3x \\ -5x+2y=3 \end{cases}$$

2 шаг **подставить**

$$\begin{cases} y=7-3x \\ -5x+2(7-3x)=3 \end{cases}$$

3 шаг **решить**

$$-5x+14-6x=3$$
$$-11x=-11$$
$$x=1$$

4 шаг **подставить**

$$\begin{cases} x=1 \\ y=7-3 \cdot 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=4 \end{cases}$$

5 шаг Ответ (1;4)

а

б

Рис. 1. Системы уравнений в алгебре

Аналогичные правила при решении уравнений в технической механике. При изучении раздела «Статика» учащиеся сами составляют уравнения для решения задач из темы «Плоская система сходящихся сил» (составляется система из двух уравнений, рис. 2, а) и темы «Плоская система произвольно расположенных сил», где составляется система из трех уравнений (рис. 2, б, в). Системы уравнений решаются методом подстановки (рис. 1, б), в котором с определением неизвестных каждое уравнение обращается в верное равенство.

Уравнения равновесия плоской ССС

Если система сил, действующих на тело, плоская, то уравнения равновесия упрощаются. Например, если система сил лежит в плоскости xOy :

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_{ix} = 0 \quad \sum_{i=1}^n \vec{F}_{iy} = 0$$

а

Условия равновесия произвольной плоской системы сил

- Основная форма условий равновесия:

$$\sum_{k=1}^n F_{kx} = 0, \quad \sum_{k=1}^n F_{ky} = 0, \quad \sum_{k=1}^n M_A(\mathbf{F}_k) = 0$$
- Вторая форма условий равновесия:

$$\sum_{k=1}^n F_{kx} = 0, \quad \sum_{k=1}^n M_A(\mathbf{F}_k) = 0, \quad \sum_{k=1}^n M_B(\mathbf{F}_k) = 0$$
- Дополнительное условие: отрезок АВ не должен быть перпендикулярен оси X.
- Третья форма условий равновесия:

$$\sum_{k=1}^n M_A(\mathbf{F}_k) = 0, \quad \sum_{k=1}^n M_B(\mathbf{F}_k) = 0, \quad \sum_{k=1}^n M_C(\mathbf{F}_k) = 0$$
- Дополнительное условие: точки А, В, С не должны лежать на одной прямой.

б

Расчетная схема
 Для полученной плоской произвольной системы сил можно составить три уравнения равновесия $\sum X_A = 0, \sum Y_A = 0, \sum M_k = 0$.
 Неизвестных тоже три - задача статически определимая.
 Поместим систему координат XU в точку A , ось AX направим вдоль консоли. За центр моментов всех сил выбираем точку A .

Уравнения равновесия:

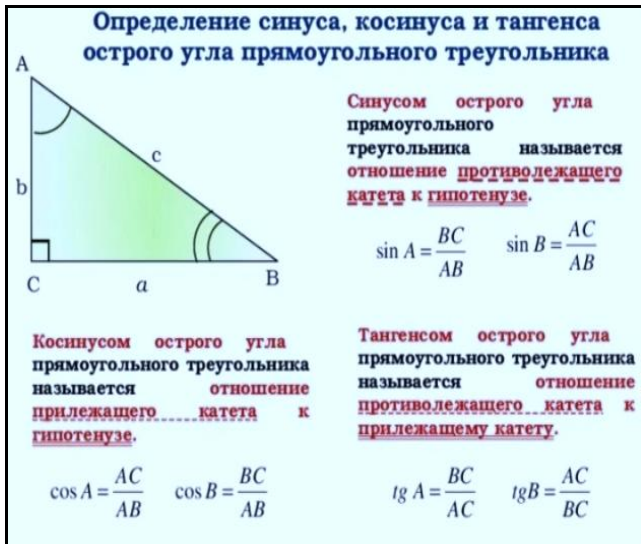
$$\begin{cases} \sum X_A = 0 \rightarrow X_A + F \cos \alpha = 0 & (1) \\ \sum Y_A = 0 \rightarrow +F \sin \alpha - Q + Y_A = 0 & (2) \\ \sum M_A = 0 \rightarrow M_A - Q \cdot (L_1 + 0.5L_2) + M + F \sin \alpha \cdot (L_1 + L_2 + L_3) = 0 & (3) \end{cases}$$

в

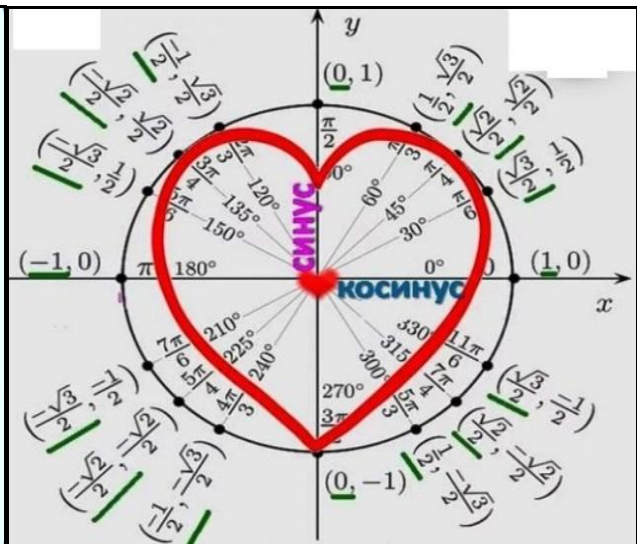
Рис. 2. Уравнения равновесия в разделе «Статика»

Применение знаний тригонометрических функций (рис. 3, а), определения знаков тригонометрических функций по четвертям (рис. 3, б), векторной алгеб-

ры (рис. 4, а и б) и теоремы об углах из геометрии (рис. 5, а и б) используется в разделе «Статика» технической механики для решения задачи при составлении системы уравнений равновесия. Проверка правильности решения производится векторным способом по правилу треугольника или расположением неизвестной величины по одной из осей координат и делается пересчёт углов (рис. 6).

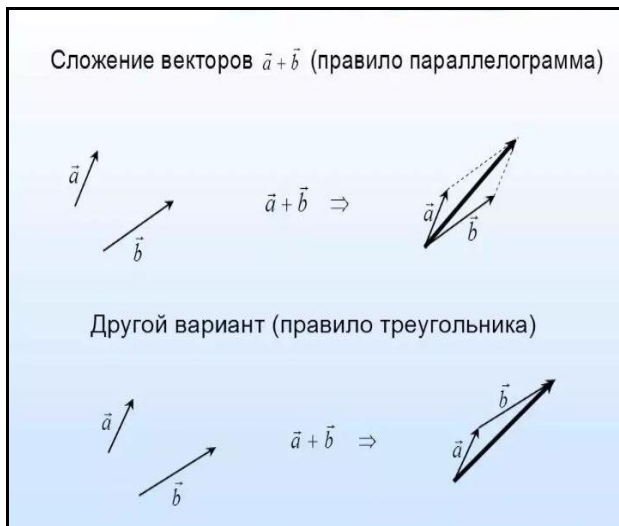


а

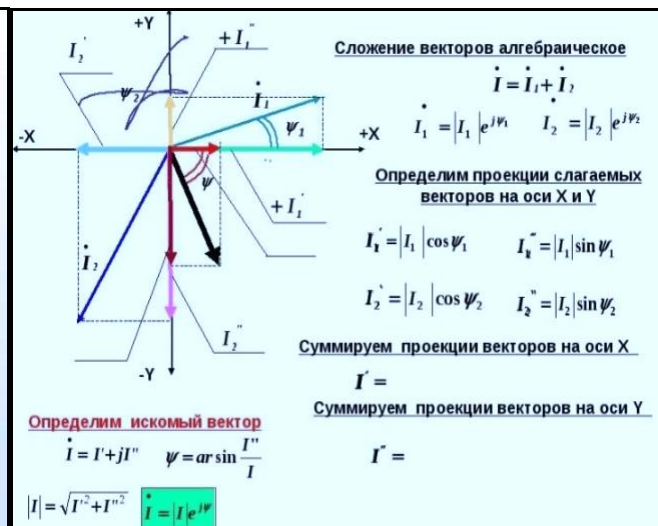


б

Рис. 3. Тригонометрические функции



а



б

Рис. 4. Векторная алгебра

Если треугольник не имеет прямого угла можно построить два прямоугольника:

Рассуждая как прежде, можно сделать вывод, что $\angle BAD + \angle ABD = 90^\circ$ и $\angle DCB + \angle CBD = 90^\circ$.

Из этого следует, что сумма всех углов треугольника равна 180° .

Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей

Теорема. Если две параллельные прямые пересечены секущей, то **накрест лежащие углы равны**.

Теорема. Если две параллельные прямые пересечены секущей, то **соответственные углы равны**.

Теорема. Если две параллельные прямые пересечены секущей, то **сумма односторонних углов равна 180°** .

а

б

Рис. 5. Сумма углов в треугольнике и теорема об углах в геометрии

Задача

Электрическая лампа веса 20 Н подвешена к потолку на шнуре AB и затем оттянута к стене веревкой BC. Угол $\alpha = 60^\circ$, угол $\beta = 135^\circ$. Весом шнура и веревки пренебречь. Определить натяжения нити T_A и T_C .

Дано: $P = 20$ Н, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 135^\circ$
Найти: T_A , T_C

Решение:

- Выбираем в качестве объекта равновесия систему, состоящую из узла B и лампы.
- Отбрасываем связи (нить AB, нить BC).
- Заменяем отброшенные связи реакциями.
- Добавляем активные силы.
- Составляем условия равновесия.

Строим силовой треугольник:

- изображаем заданную (известную) силу;
- проводим линии действия реакций (неизвестных сил);
- устанавливаем направления реакций так, чтобы направления сил не менялись при обходе по контуру.

Решение в аналитической форме - уравнения равновесия: $\sum X_i = 0$
 $\sum Y_i = 0$

- Выбираем систему координат.
- Составляем уравнение равновесия - сумму проекций всех сил на ось x:

$$-R_C \cos(\beta - 90^\circ) + R_A \cos \alpha = 0 \quad (1)$$
- Составляем уравнение равновесия - сумму проекций всех сил на ось y:

$$R_C \sin(\beta - 90^\circ) + R_A \sin \alpha - P = 0 \quad (2)$$
- Решаем систему уравнений (1), (2):
 (1): $R_A = R_C \cos(\beta - 90^\circ) / \cos \alpha$
 (2): $R_C \sin(\beta - 90^\circ) + (R_C \cos(\beta - 90^\circ) / \cos \alpha) \cdot \sin \alpha - P = 0$

$$R_C = P / (\sin(\beta - 90^\circ) + \cos(\beta - 90^\circ) \cdot \tan \alpha) = R_A = R_C \cos(\beta - 90^\circ) / \cos \alpha =$$

$$= 20 / (0.707 + 0.707 \cdot 1.732) = 10.36 \text{ Н} \quad = 10.36 \cdot 0.707 / 0.5 = 14.64 \text{ Н}$$

Рис. 6. Решение задачи из темы «Плоская система сходящихся сил» в разделе «Статика»

Знания планиметрии о площадях различных плоских фигур (рис. 7, а), линиях в плоских фигурах (рис. 8, а и б) и знания математики о координатах точки используются при решении задач в разделе технической механики «Статика» для определения координат центра тяжести плоского составного сечения (рис. 9, а и б).



Рис. 7. Площади плоских фигур из планиметрии

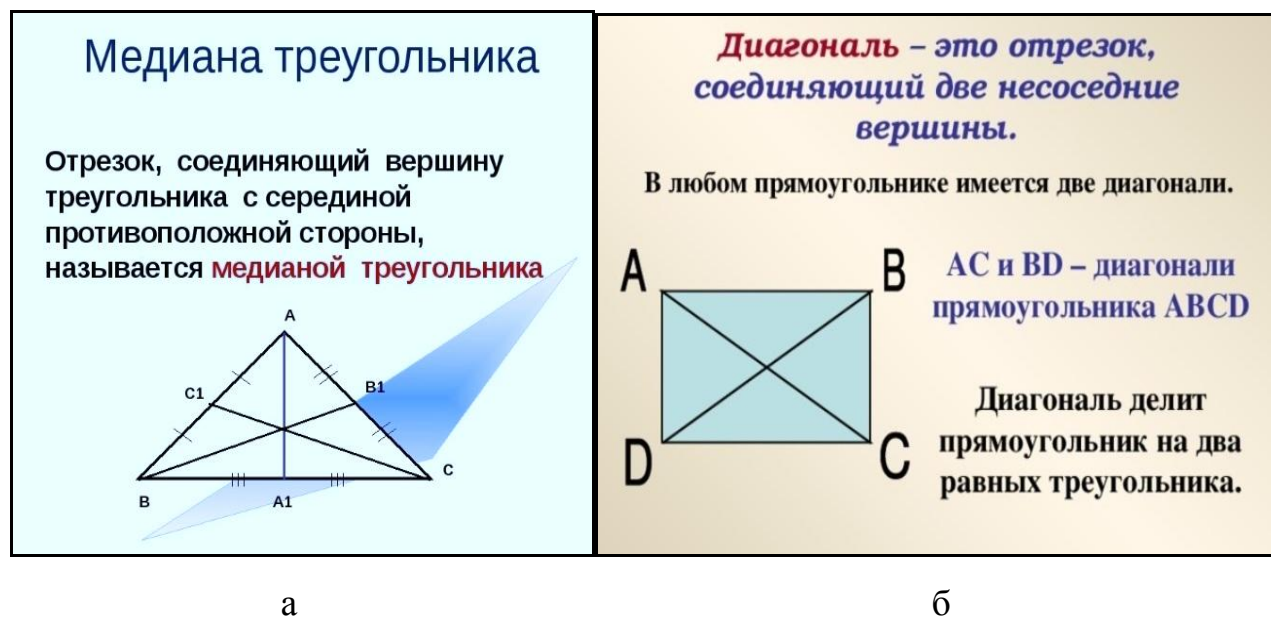
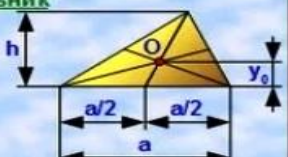
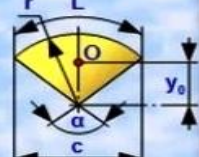
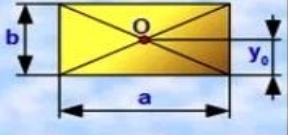
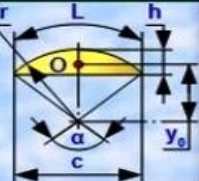
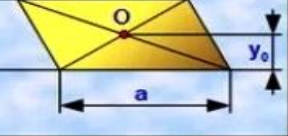
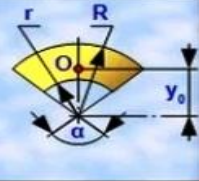
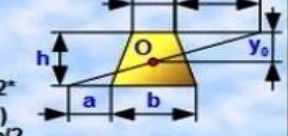
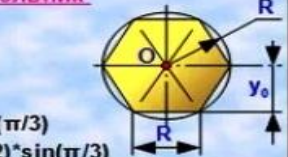
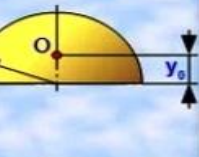


Рис. 8. Линии в треугольнике и параллелограмме в планиметрии

Треугольник  $y_0 = h/3$ $F = a \cdot h/2$	Сектор круга  $L = r \cdot \alpha$ $c = 2 \cdot r \cdot \sin(\alpha/2)$ $y_0 = 2 \cdot r \cdot c / (3 \cdot L)$ $F = (r^2) \cdot \alpha / 2$
Прямоугольник  $y_0 = b/2$ $F = a \cdot b$	Сегмент круга  $L = r \cdot \alpha$ $c = 2 \cdot r \cdot \sin(\alpha/2)$ $h = r \cdot \cos(\alpha/2)$ $y_0 = (c^3) / (12 \cdot S)$ $F = r \cdot L / 2 - c \cdot (r - h) / 2$
Параллелограмм  $y_0 = b/2$ $F = a \cdot b$	Кольцевой сектор круга  $y_0 = 4 \cdot (R^3 - r^3) \cdot \sin(\alpha/2) / (3 \cdot (R^2 - r^2) \cdot \alpha)$ $F = \alpha / 2 \cdot (R^2 - r^2)$
Трапеция  $y_0 = (h/3) \cdot (2 \cdot b + a) / (a + b)$ $F = (a + b) \cdot h / 2$	Круг  $y_0 = r$ $F = \pi \cdot r^2$
Шестиугольник  $y_0 = R \cdot \sin(\pi/3)$ $F = 3 \cdot (R^2) \cdot \sin(\pi/3)$	Полукруг  $y_0 = 4 \cdot r / (3 \cdot \pi)$ $F = (\pi/2) \cdot r^2$
Формулы расчета центров тяжести и площадей основных плоских фигур	

а

Способы определения центра тяжести тел

1) Симметрия. Если однородное тело имеет плоскость (ось, центр) симметрии, то ц.т. лежит в плоскости (на оси, в центре) симметрии.

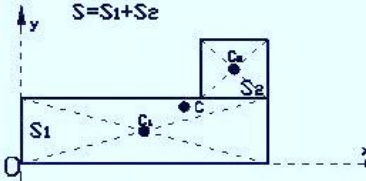
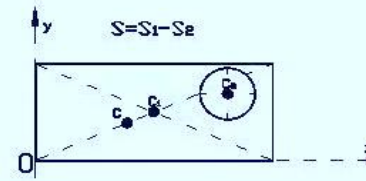
2) Разбиение. Тело разбивается на конечно число частей, ц.т. которых известен. Общий ц.т. находим по формулам:

$$x_c = \frac{S_1 \cdot x_1 + S_2 \cdot x_2}{S} \quad y_c = \frac{S_1 \cdot y_1 + S_2 \cdot y_2}{S}$$

3) Дополнение. Частный случай. Если тело имеет вырезы, то находим ц.т. тела без вырезов и ц.т. вырезанной фигуры.

$$x_c = \frac{S_1 \cdot x_1 - S_2 \cdot x_2}{S} \quad y_c = \frac{S_1 \cdot y_1 - S_2 \cdot y_2}{S}$$

4) Интегрирование. Применяется если тело неоднородное.

б

Рис. 9. Центры тяжести плоских сечений и определение координат центра тяжести составного сечения

В разделе технической механики «Соппротивление материалов» используются знания графического изображения функций (рис. 10), геометрии (рис. 11), арифметики, правил решения двойных неравенств для построения эпюры изгибающих моментов (рис. 12, а). По эпюре определяется экстремальное значение этого момента с использованием свойств подобных треугольников и решением пропорции (рис. 12, б). Также графическое изображение функций используется при построении гиперболической кривых зависимости количества циклов напряжений от наибольшего напряжения (рис. 13) и при построении графика зависимости критического напряжения от гибкости стержней из пластичного материала (рис. 14).



Рис. 10. Функции и их графики

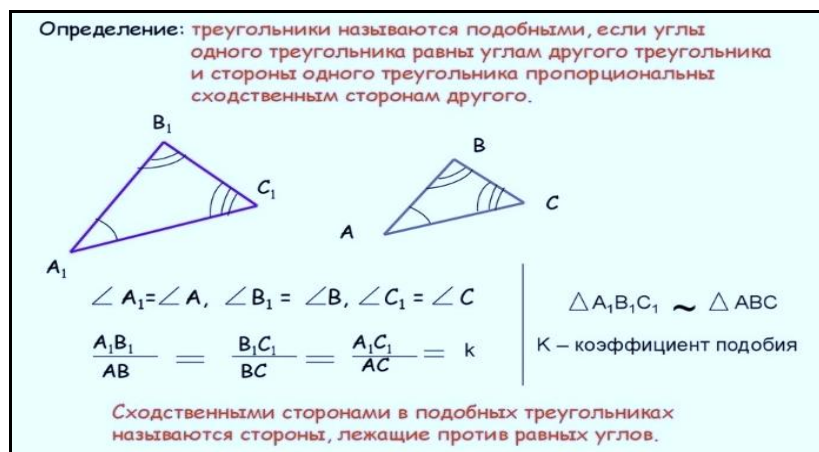
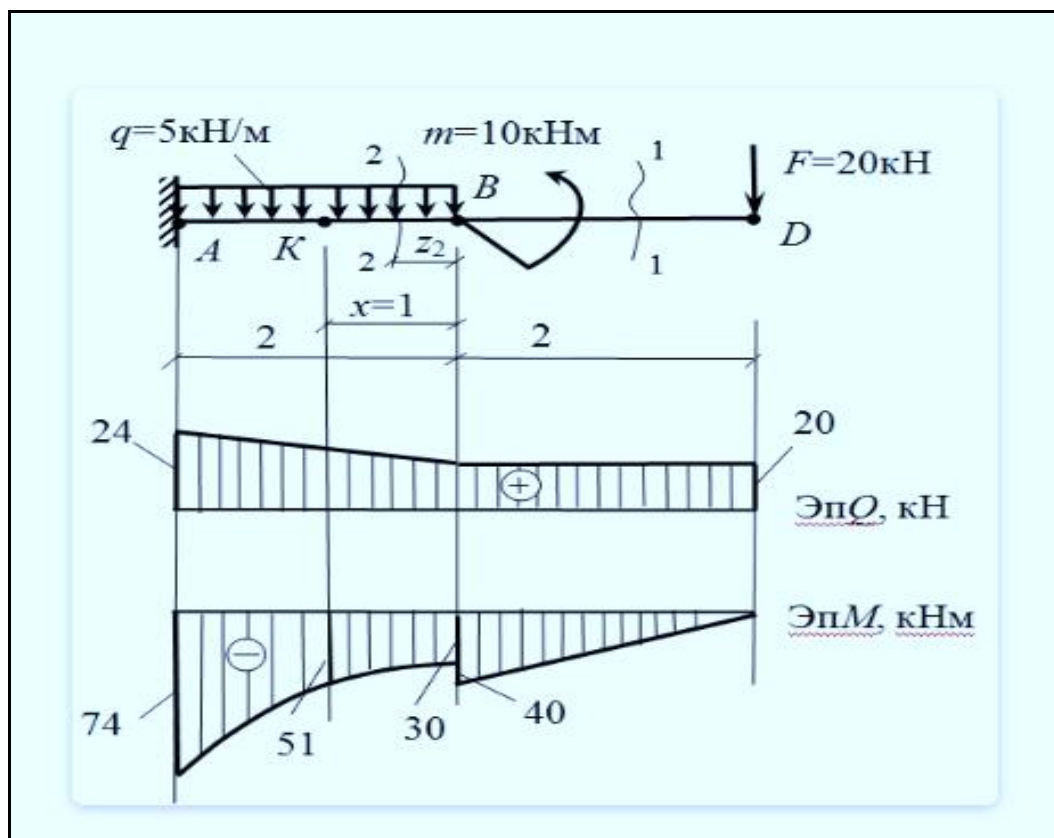
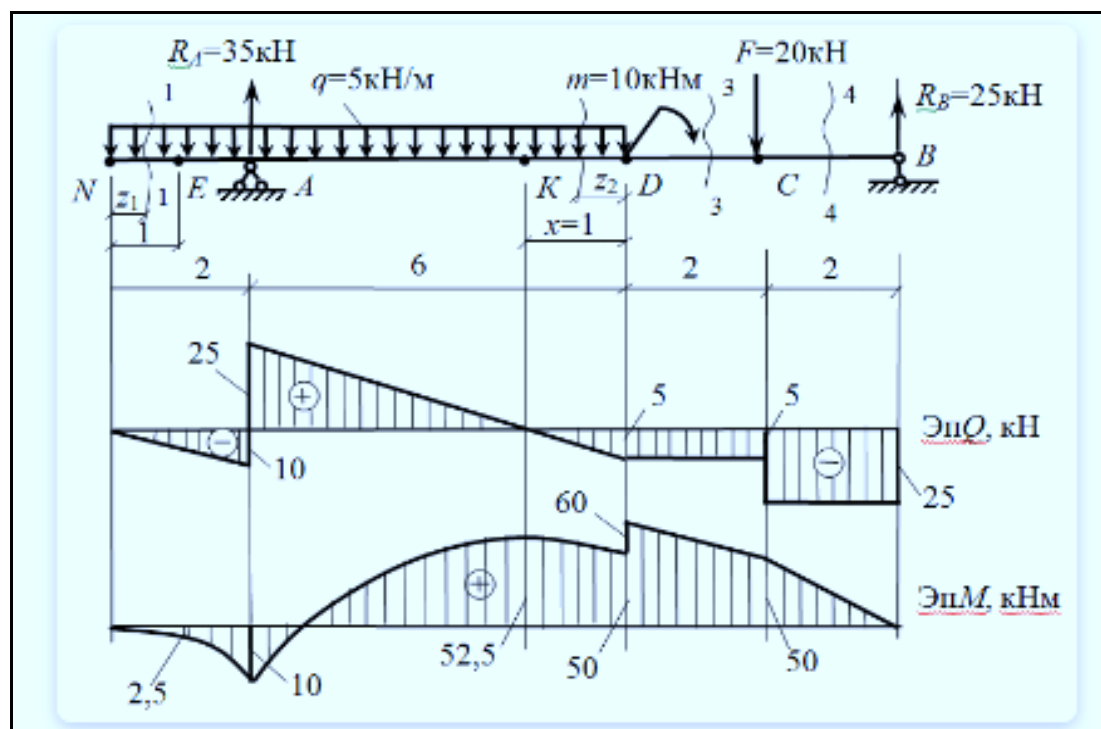


Рис. 11. Свойства подобных треугольников в геометрии



а



б

Рис. 12. Построение эпюры изгибающих моментов балки

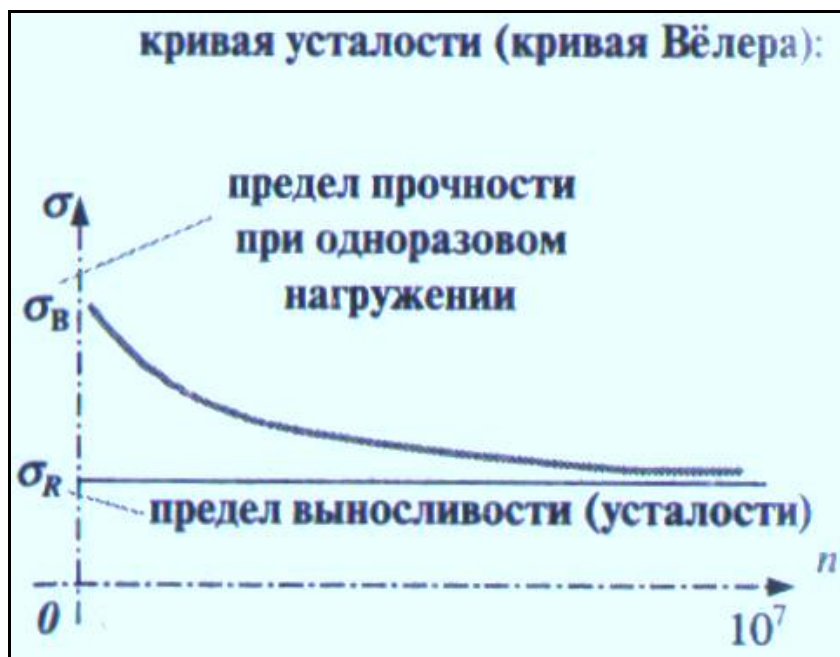


Рис. 13. График зависимости количества циклов напряжений от наибольшего напряжения

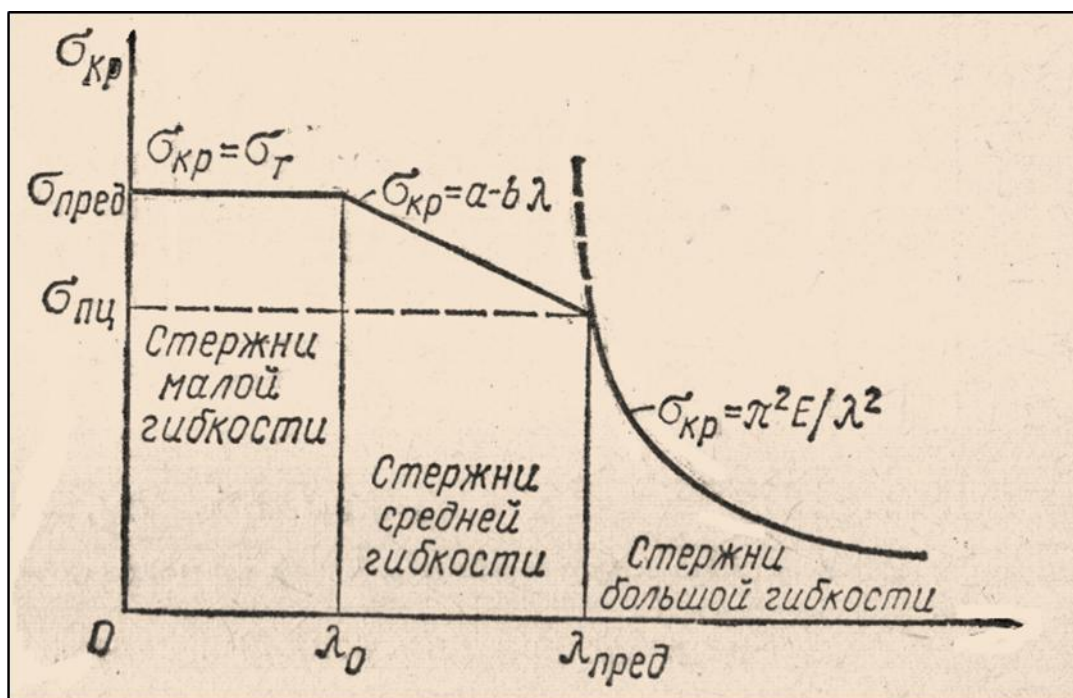


Рис. 14. График зависимости критического напряжения от гибкости стержня

В разделе технической механики «Кинематика» используются знания графического изображения функций (рис. 10) при изучении равнопеременного движения (рис. 15).

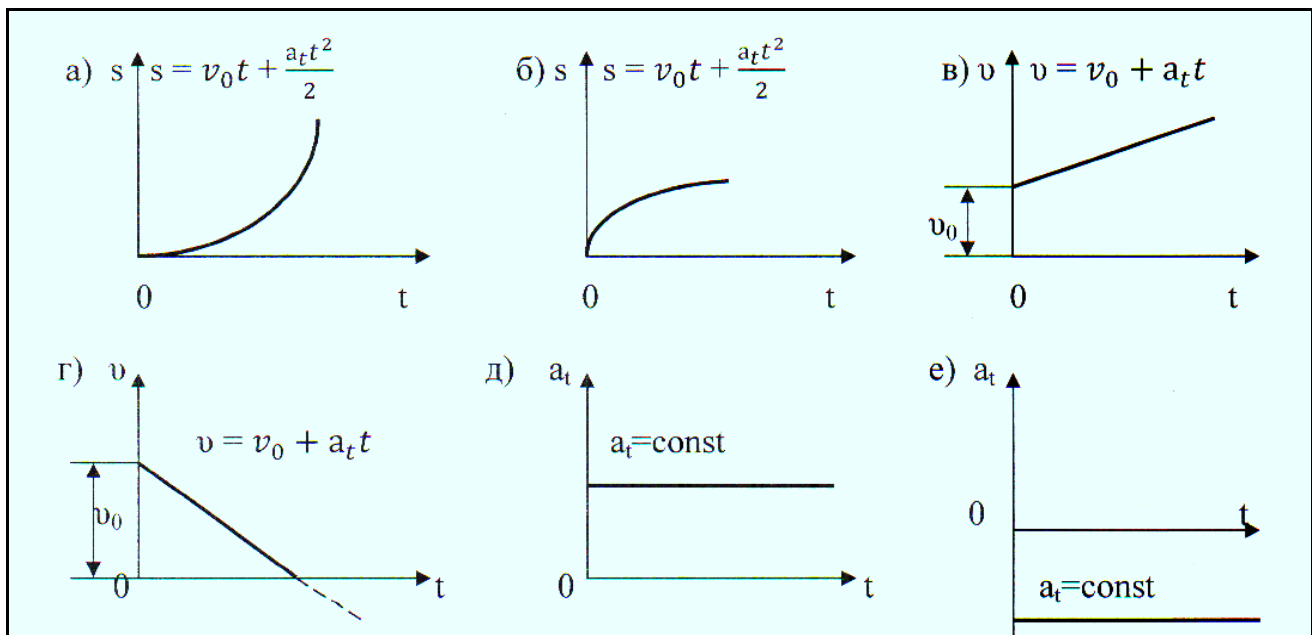


Рис. 15. Кинематические графики при равнопеременном движении

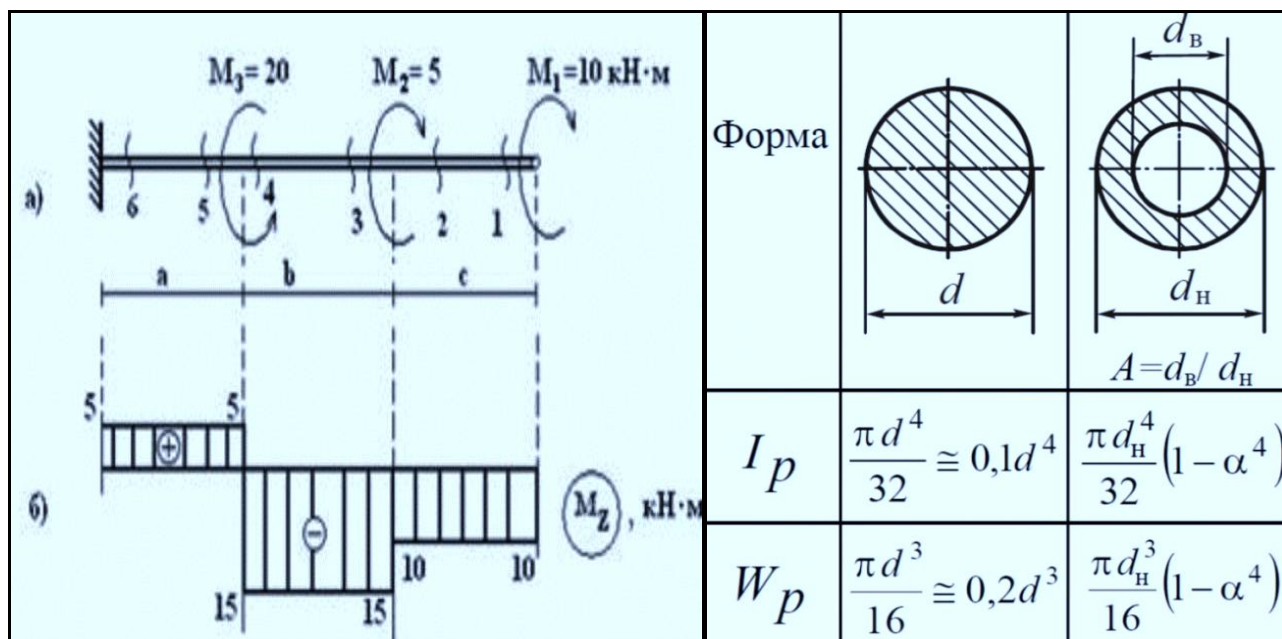
В разделе «Сопротивление материалов» используются умения извлечения корня и возведения в степень (рис. 16) при определении геометрических характеристик плоских сечений (рис. 17, а и б) и в разделе «Детали машин» учащиеся производят расчёты на прочность механических передач (рис. 18 и рис. 19), используя эти же умения. Причем, при определении дробного подкоренного выражения на калькуляторе, желательно вначале вычислить числитель дроби, а затем полученное произведение разделить поочередно на каждый из сомножителей знаменателя с дальнейшим извлечением из-под корня по формуле. При отсутствии на калькуляторе функции извлечения кубического корня, используется документ «Четырёхзначные математические таблицы» (автор В.М. Бродис).

Арифметическим корнем натуральной степени $n \geq 2$ из неотрицательного числа a называется неотрицательное число, n -я степень которого равна a .

$$\sqrt[n]{a} = b$$

1) $b \geq 0$ 2) $b^n = a$

Рис. 16. Извлечение корня и возведение в степень в арифметике



а

б

Рис. 17. Определение геометрических характеристик плоских сечений

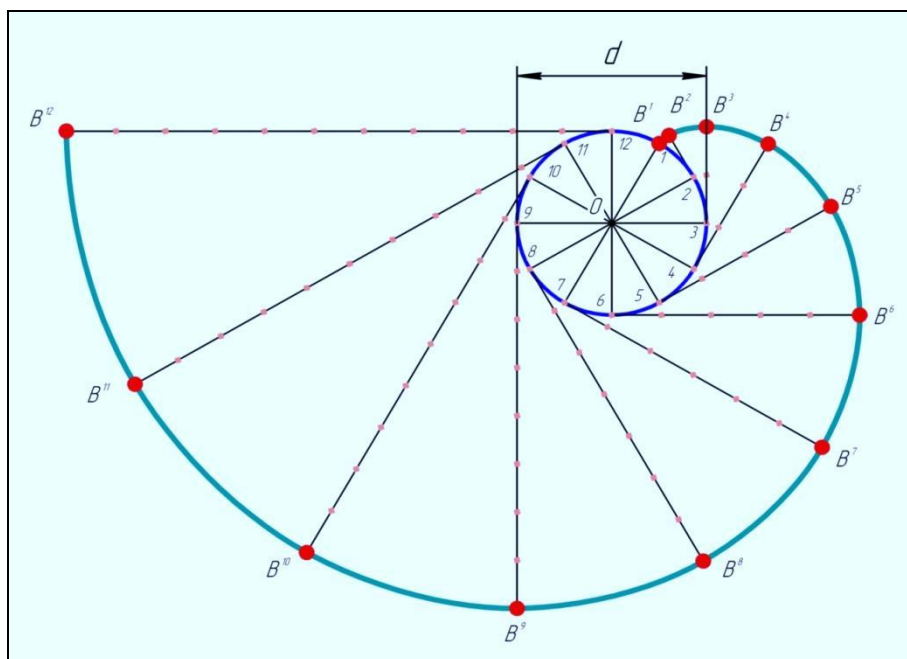
$$\sigma_H = \frac{270}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 (u+1)^3}{b_2 u^2} K_{H\alpha} K_{H\beta} K_{Hv}} \leq [\sigma]_H$$

Рис. 18. Формула для расчёта контактную прочность цилиндрической прямозубой передачи

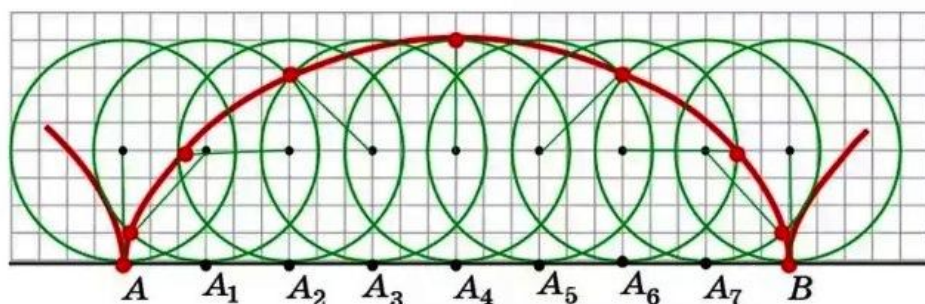
$$a_w = 49,5(u+1)^3 \sqrt{\frac{T_2 K_{H\beta}}{[\sigma]_H^2 u^2 \psi_{b\beta}}} \quad (\text{мм})$$

Рис. 19. Формула для проектного расчёта цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность

В разделе «Детали машин» используются знания геометрических построений кривых эвольвенты и циклоиды (рис. 20, а и б). Эвольвента нашла применение при изготовлении зубчатых колес, зубья которых имеют эвольвентный профиль (рис. 21). Циклоида используется в точных механизмах: таких, как приборы и часы, а также для формирования профиля эксцентриков и кулачков (рис. 22, а и б). С построением эвольвенты и циклоиды впервые учащиеся знакомятся на занятиях по дисциплине «Инженерная графика», а расчетом и выполнением чертежа зубчатого колеса учащиеся занимаются на совместном уроке «Инженерная графика» и «Техническая механика».



а



б

Рис. 20. Построение геометрических кривых эвольвенты и циклоиды

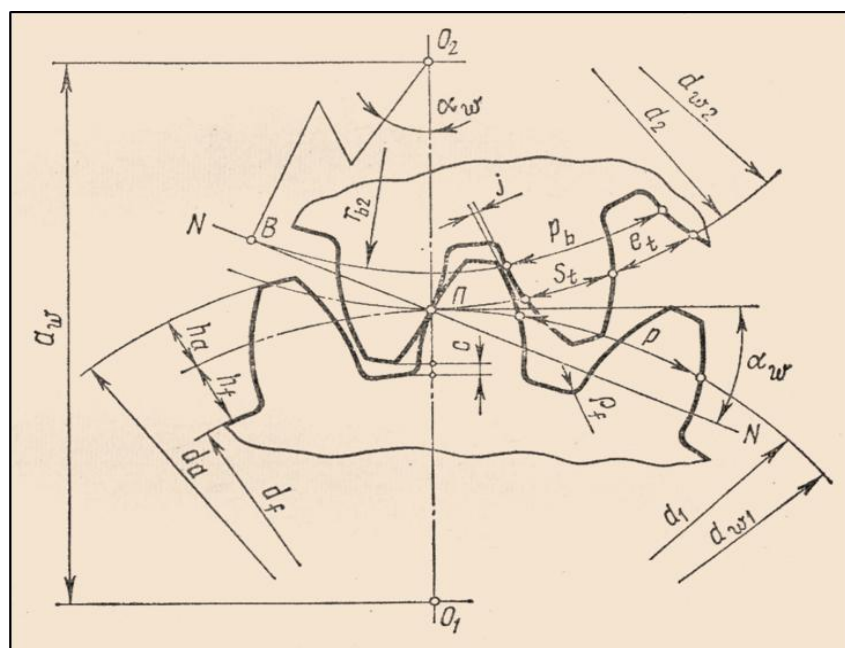
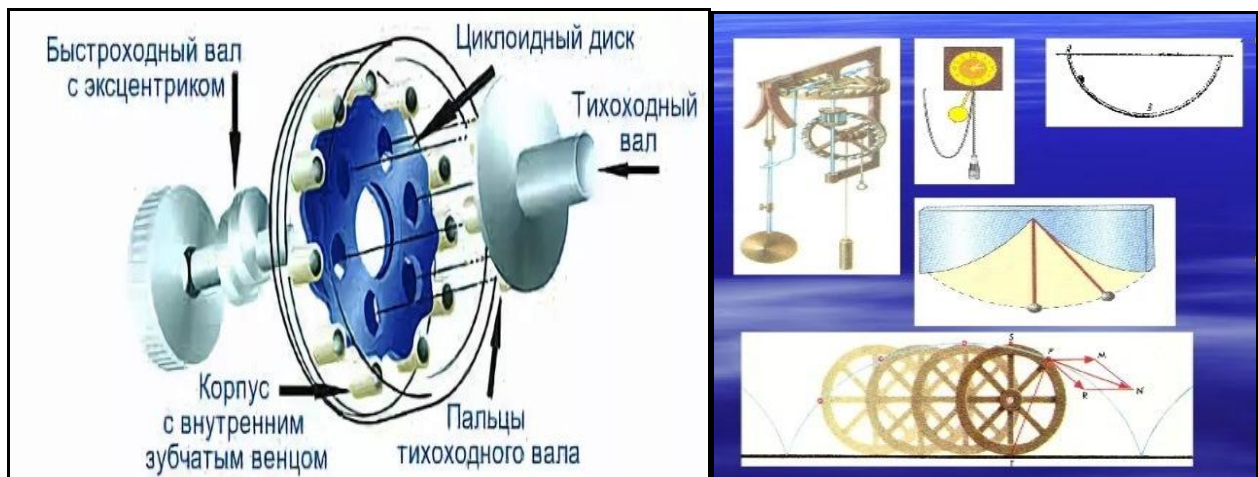


Рис. 21. Эвольвентное зацепление зубчатых колес



а б
Рис. 22. Применение циклоиды в механизмах

Знания высшей математики применяются при изучении геометрических характеристик сечений в разделе «Статика» (рис. 23), характеристик равнопеременного поступательного и вращательного движений в разделе «Кинематика» (рис. 24) и силовых характеристик в разделе «Динамика» (рис. 25 и рис. 26).

Полярный момент инерции сечения

$$J_p = \int dA \cdot \rho^2$$

Осевые моменты инерции сечения:

$$J_x = \int dA y^2; \quad J_y = \int dA x^2$$

Рис. 23. Геометрические характеристики сечения

Поступательное движение	Вращательное движение
Равномерное	
$S = vt$ $v = \text{const}$ $a = 0$	$\varphi = \omega t$ $\omega = \text{const}$ $\varepsilon = 0$
Равнопеременное	
$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ $v = v_0 + at$ $a = \text{const}$	$\varphi = \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$ $\omega = \omega_0 + \varepsilon t$ $\varepsilon = \text{const}$
Неравномерное	
$S = f(t)$ $v = \frac{dS}{dt}$ $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 S}{dt^2}$	$\varphi = f(t)$ $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2 \varphi}{dt^2}$

Рис. 24. Характеристики движения в кинематике

Полная работа:

$$W = \int_{C_1}^{C_2} F ds \cos(\widehat{\vec{F}, \vec{v}}).$$

Работа силы тяжести:

$$W = G \int_{y_1}^{y_2} dy = GH,$$

Средняя мощность силы F:

$$P_{\text{ср}} = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{F \Delta s \cos \alpha}{\Delta t}$$

Рис. 25. Работа и мощность при поступательном движении

Работа:

$$dW = F ds = FR d\varphi = F \frac{R}{2} d\varphi.$$

Мощность:

$$P = \frac{dW}{dt} = \frac{M d\varphi}{dt} = M\omega.$$

Рис. 26. Работа и мощность при вращательном движении

Для определения уровня базовых знаний по математике в начале изучения курса технической механики на занятии проводится «Входной контроль», а в конце учебного года – «Бинарный урок» с студентами первого курса о применении знаний по векторной алгебре и тригонометрии в составлении системы уравнений равновесия, где определяется алгебраическая сумма проекций на каждую из двух координатных осей, решение этой системы уравнений и её проверка правильности векторным способом.

Знания и умения, полученные при изучении математики, необходимы для выполнения расчётов и решении задач на занятиях технической механики, а в дальнейшем в курсовых и дипломных проектах по специальности. Активное использование математики при изучении технической механики ещё раз доказывает, что математика – «царица точных наук».

Список литературы

1. Вереина Л.И. Техническая механика: Учеб. для студ. учреждений СПО / Л.И. Вереина, М.М. Краснов. М.: Академия, 2017. 352 с.
2. Куклин Н.Г. Детали машин: Учеб. для обуч-ся по специальностям технического профиля СПО / Н.Г. Куклин, Г.С. Кукулина, В.К. Житков. М.: КУРС, 2016. 512 с.
3. Мовнин М.С. Основы технической механики: Учеб. для технологических специальностей техникумов и колледжей / М.С. Мовнин, А.Б. Израелит, А.Г. Рубашкин. СПб: Политехника, 2013. 286 с.

МАТЕМАТИКА

КАК ОСНОВА ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Железова Татьяна Яковлевна,
преподаватель инженерной графики
ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»,
г. Кострома

В России, на ближайшие 50 лет, приоритетным направлением становится развитие наукоёмких и высокотехнологических производств, поэтому возникает потребность привлечения в сферу науки, техники и производства большего числа работников, которые должны обладать хорошо развитыми пространственными представлениями.

Наметился и активно разрабатывается информационный подход, сущность которого состоит в том, что графический язык рассматривается как язык делового общения, принятый в науке, технике, искусстве, содержащий геометрическую эстетическую техническую и технологическую информацию.

Мысли в технике чаще всего выражаются с помощью чисел и рисунков с числами. Теоретической основой черчения является начертательная геометрия.

Широко известны слова русского ученого В.И. Кудряшова о том, «черчение является языком техники, а начертательная геометрия – грамматикой этого языка». В свою очередь начертательная геометрия – это одна из ветвей геометрической науки. Не случайно её основателем явился величайший французский математик Гаспар Монж, а его предшественниками в разработке теории перспективы, наряду с художниками – многие математики.



Наша основная задача – подготовить конкурентоспособного специалиста, востребованного на рынке труда, профессионала высокого класса, способного использовать в своей деятельности информационно-коммуникативные технологии, своевременно принимать решения в различных ситуациях.

Использование межпредметных связей в преподавании дисциплин «Математика» и «Инженерная графика» имеет неоценимое значение. Студенты видят практическую направленность изучаемого материала, понимают важность и необходимость овладения знаниями.

С этой целью, в конце каждого учебного года, для студентов первого курса проводится обзорный урок, где преподаватели обеих дисциплин, на примерах

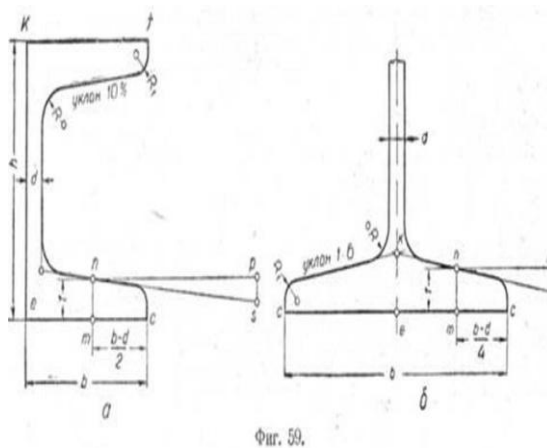
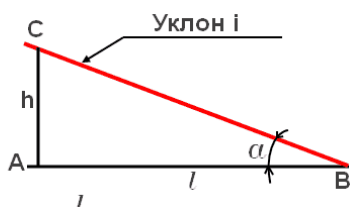
показывают студентам, как в дальнейшем они применят свои знания по математике при изучении дисциплины «Инженерная графика».

Сама инженерная графика является логическим продолжением раздела математики – геометрии. Что касается методов решения и исследования пространственных задач при помощи изображений, то здесь речь идет о самых элементарных примерах (определение истинной длины отрезка по его проекции, построение разверток, сечений и разрезов несложных форм). Практикуется решение задач на стереометрическом материале (подсчет площадей разверток геометрических тел, подсчет общей длины ребер для изготовления проволоочной модели или длины швов для изготовления картонной модели, подсчет числа вершин) и т.д. Наиболее тесная связь черчения и геометрии проявляется в области способов построений.



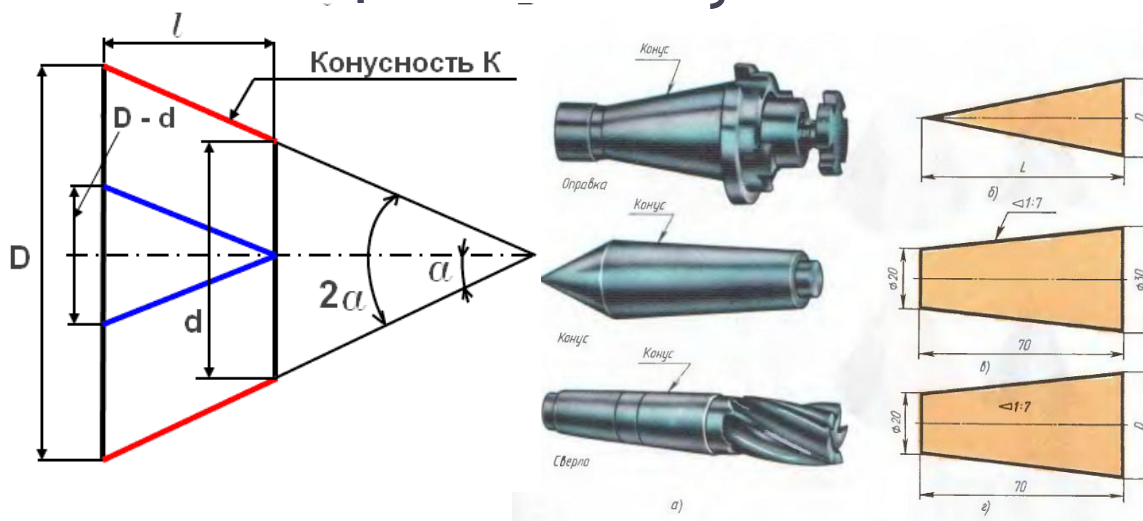
Но также нередко в изучении тем по «Инженерной графике» требуются знания по алгебре и тригонометрии. Например, при изучении темы «Уклоны и конусность» студенты вычисляют тангенс угла альфа, прямой AC к AB треугольника ABC, который и является уклоном угла альфа. В процессе последующего обучения студенты специальности «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» применяют эти знания при выполнении курсового проекта по дисциплине «Инженерная геодезия».

Построение уклона



При определении конусности необходимо применить знания, полученные в школе по алгебре, т.к. конусность – это отношение разности диаметров усеченного конуса к его высоте.

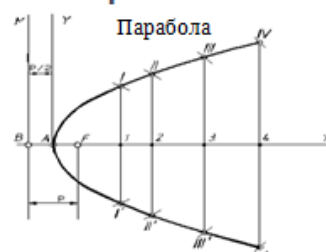
Построение конусности



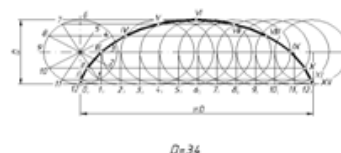
На занятиях по «Инженерной графике» используются геометрические термины и понятия – масштабы, горизонтальные и вертикальные линии, грани, ребра, вершины, отрезок, луч, и термины, относящиеся к окружности и ее элементам – диаметр, радиус, хорда, а также такие понятия как, угол между плоскостями, различные способы расположения плоскостей, названия геометрических фигур геометрических тел и пр.

Например, при изучении студентами темы «Лекальные кривые» используются математические термины и понятия – эллипс, парабола, гипербола, синусоида и др. На занятиях по инженерной графике студенты вычерчивают эти кривые при помощи лекало.

Лекальные кривые

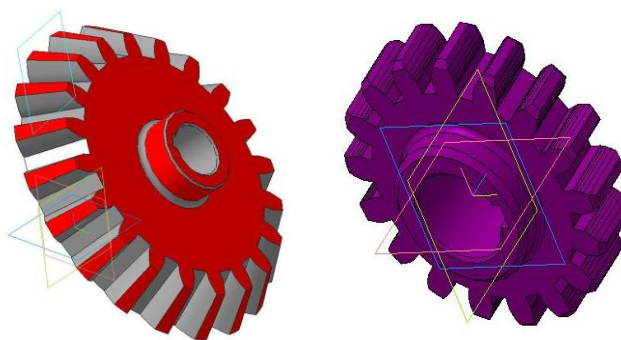


• Циклоида



Лекальная кривая – эвольвента окружности – применяется при построении чертежей зубчатых колес. Знания по этой теме наши студенты получают на интегрированных уроках по дисциплинам «Инженерная графика» и «Техническая механика», а чертежи выполняют в компьютерной системе «КОМПАС 3Д»

Зубчатые колёса



Более глубокие связи между предметами раскрываются при изучении метода проецирования. Здесь хорошо проявляются знания из школьного курса математики и полученные на 1 и 2 курсах в колледже. Все понятия, относящиеся к процессу проецирования (точка, прямая, проецирующий луч, угол падения лучей на плоскость, параллельность лучей), опираются на ряд геометрических представлений. Создаются условия для более качественного усвоения геометрического материала из курса математики и применение этих знаний на практике.

Проецирование точки

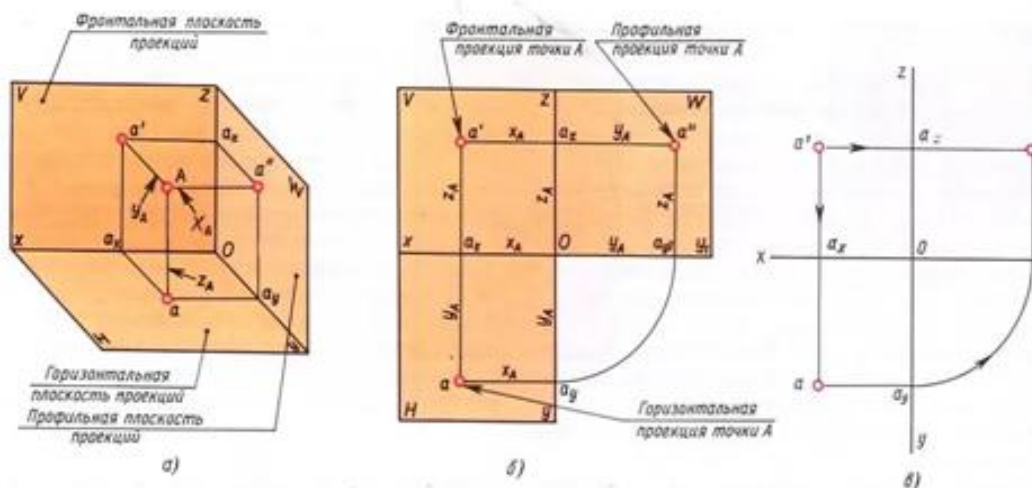
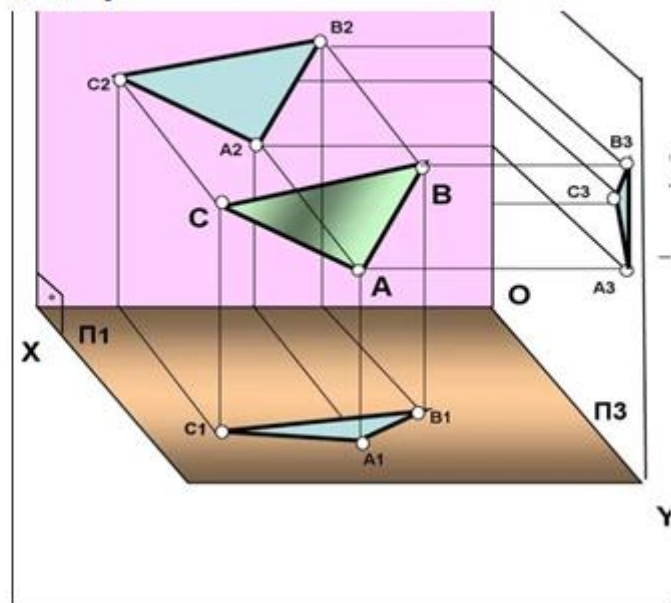


РИС. 87

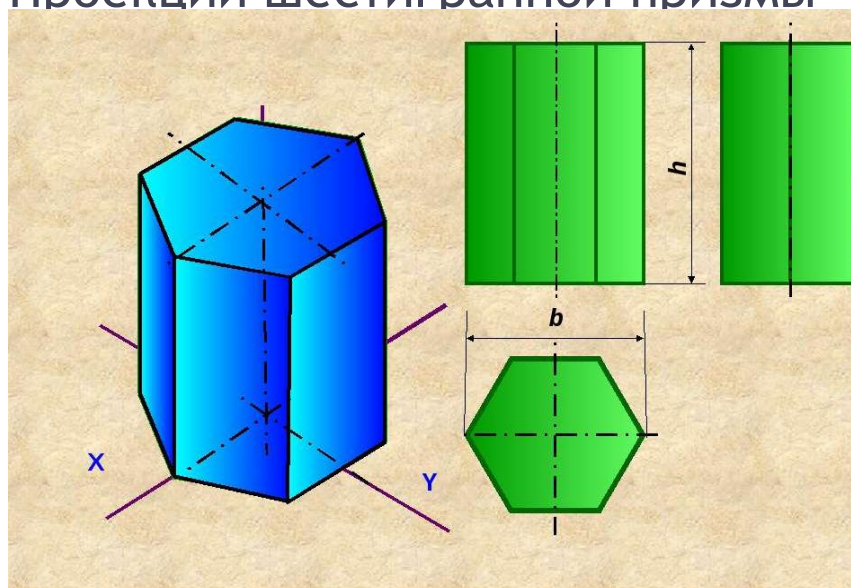
Проецирование плоскости



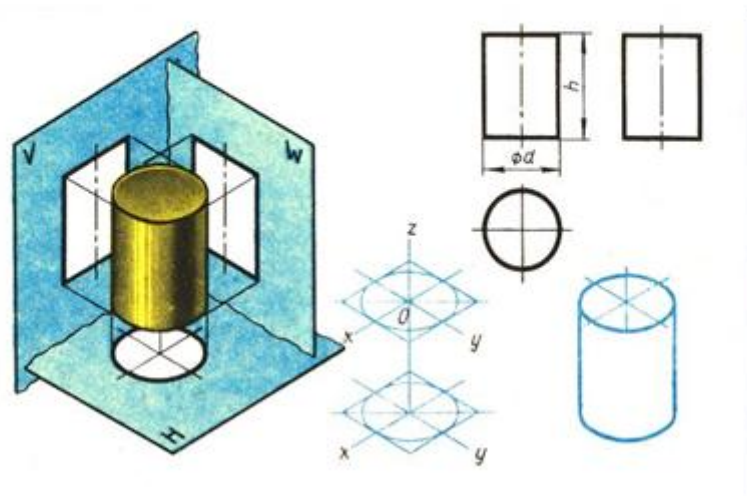
В основе изображения пространственных форм на плоскости лежит математическая теория, которая создавалась на протяжении многих веков. Правильно построенное изображение дает возможность получить исчерпывающие и точные сведения о любых геометрических свойствах оригинала.

Проекции геометрических тел (многогранников, тел вращения), изометрическая проекция (наглядное изображение каждого геометрического тела), проецирование точек, принадлежащих каждому геометрическому телу, включая наглядное изображение, построение фигуры сечения геометрического тела плоскостью (и многогранника и тела вращения) – все эти вопросы подлежат рассмотрению в курсе инженерной графики на основе знаний по стереометрии.

Проекции шестигранной призмы

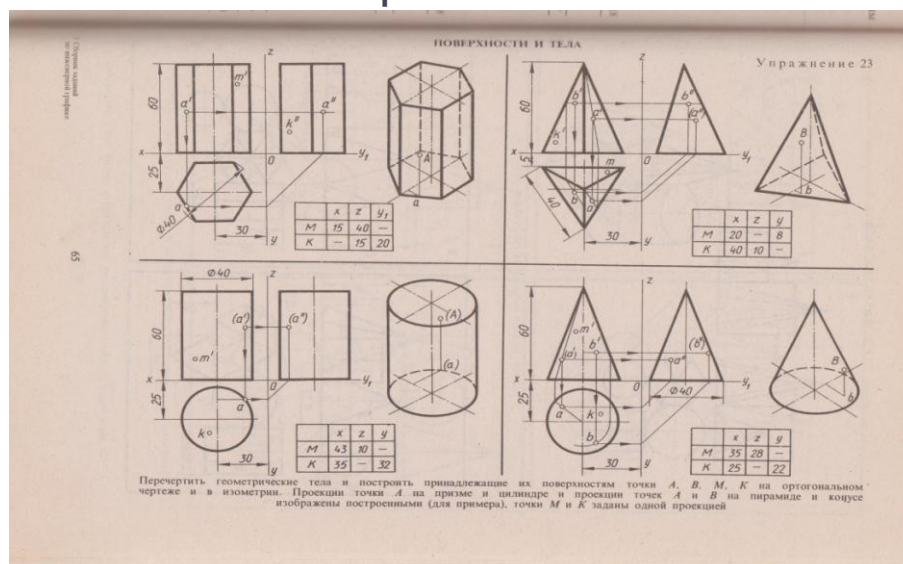


Проекции цилиндра



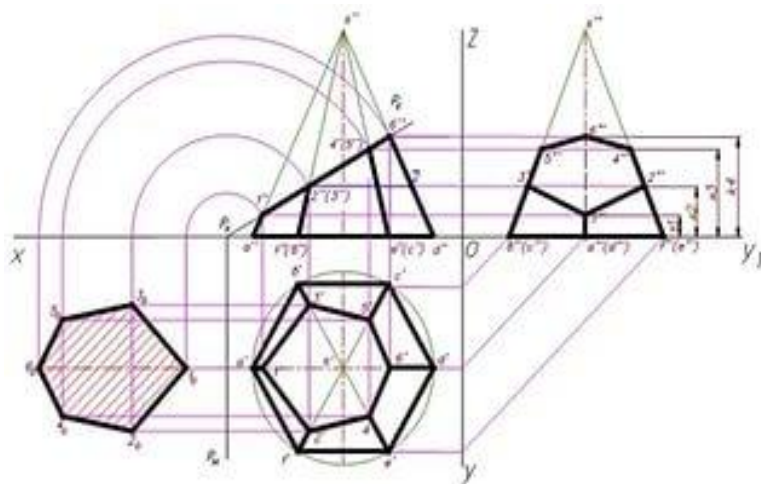
Надо отметить, что в этой связи, показательна графическая работа – «Проекция геометрических тел». Здесь студенты чертят на формате А3 проекции геометрических тел – многогранников шестигранная призма, трёхгранная пирамида и тел вращения – цилиндр, конус. Кроме этого, задача состоит в том, чтобы спроецировать заданные точки, принадлежащие поверхностям этих геометрических тел на плоскости проекций и начертить изометрические проекции данных геометрических тел и также найти проекции точек. В более полном усвоении этого материала помогает демонстрация моделей геометрических тел, которые студенты делают своими руками.

Графическая работа «Проекция геометрических тел»

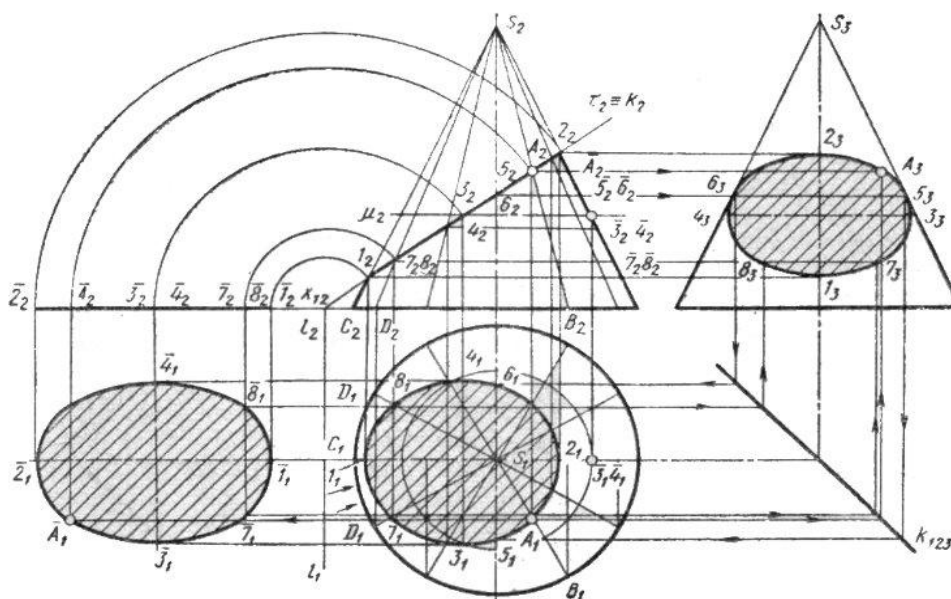


Не менее интересны графические работы на тему «Сечение многогранников плоскостью» и «Сечение тел вращения плоскостью», где студенты выстраивают проекции сечений на плоскости проекций, а также находят натуральную величину сечения методом вращения или методом перемены плоскостей.

Проекции усеченной пирамиды



Проекции усеченного конуса

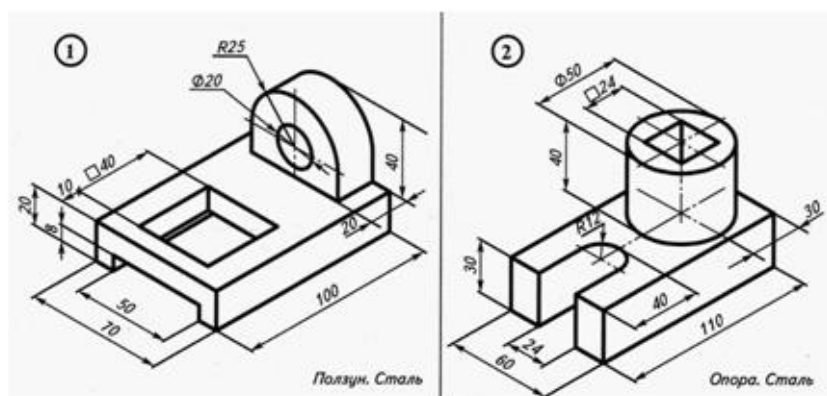


180

Знание типичных геометрических форм позволяет описать конкретные конфигурации объектов реального мира, в частности, технических деталей и предметов быта. Любой механизм – простой или сложный – состоит из про-

стейших геометрических тел. Без овладения знанием геометрических форм нельзя «прочитать» форму конкретного предмета, представленного в натуре или чертеже.

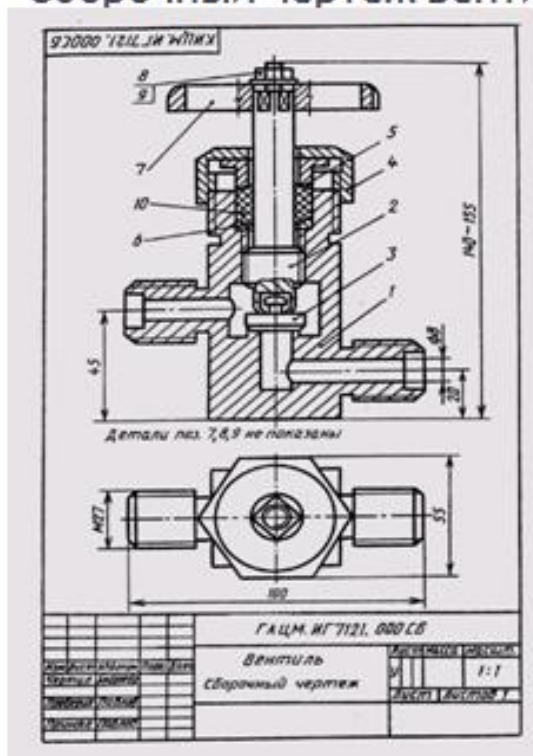
Изометрическая проекция моделей технической формы



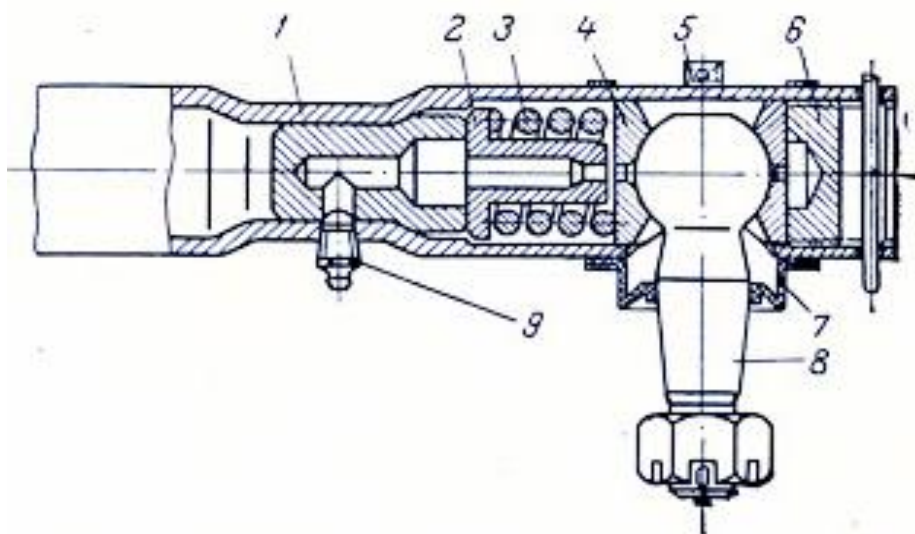
Разделив мысленно на части, деталь любой сложности, мы получим отдельные геометрические тела, проекции которых студенты научились чертить ранее.

В конце курса, наши студенты изучают сложные сборочные чертежи и выполняют их детализацию.

Сборочный чертёж вентиля



Сборочный чертёж шарнира шарового автомобиля МАЗ-6303



Сложность преподавания дисциплины «Инженерная графика» заключается в том, что многие студенты колледжа в школе вообще не изучали черчение. Некоторые из них не имеют пространственного воображения. Изучать дисциплину «Инженерная графика» приходится с самых азов (линии, масштабы, шрифты, простановка размеров на чертеже). Поэтому изучение геометрии в школе и колледже очень важно.

Анализируя результаты анкетирования среди студентов 2–4 курсов колледжа, можно с уверенностью сказать, что использование межпредметных связей в процессе обучения является эффективным и действительно дает хороший положительный результат.

Всё вышеперечисленное наглядно демонстрирует органическую связь дисциплин, невозможность преподавания инженерной графики без постоянной опоры на математику.

МАТЕМАТИКА В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Фокина Елена Михайловна,

преподаватель электротехники и электроники

ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»

Математику уже затем учить надо,
что она ум в порядок приводит.

М. В. Ломоносов

Электротехника как наука описывает и изучает электромагнитные явления с использованием специфических терминов. Однако, без использования языка математики невозможно получить полное и объективное исследование изучаемого явления.

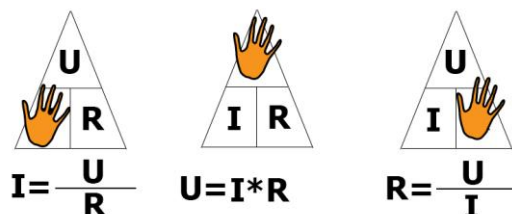
Математика помогает электротехнике:

- 1. формулировать основные законы электротехники;**
- 2. описывать и рассчитывать электрические схемы;**
- 3. моделировать и проектировать.**

Рассмотрим некоторые направления использования математики в качестве инструмента электротехники. Электричество – это магнитные поля, токи, напряжения, сопротивления, мощности и т.д. это параметры, по средствам которых отображаются физические процессы в различных электрических схемах и электрических установках. А формулы, которые связывают параметры, являются математической моделью.

Освоение электричества в 19 веке исходило из того, что электрические процессы можно изобразить математическими зависимостями.

Одна из самых значительных зависимостей был закон Ома. В 1826 году Георг Ом экспериментально установил, что сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению, приложенному к концам этого участка и обратно пропорциональна сопротивлению.



Можно привести некоторые примеры:

Электрическая цепь постоянного тока может содержать несколько резисторов. Они могут соединяться последовательно и параллельно. Ставится задача рассчитать эквивалентное сопротивление. Здесь применяется «Метод эквива-

лентных преобразований». И суть его сводится к замене всех последовательно и параллельно соединенных резисторов одним эквивалентным.

Для расчета используется формула:

- для последовательного соединения:



$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

то есть имеет место быть сумма слагаемых;

- для параллельного соединения:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots \frac{1}{R_n}$$

Имеет место быть правило сложения дробей.

Расчет сложной электрической цепи по законам Кирхгофа сводится к нахождению токов в ветвях. Составляется система линейных уравнений. И решить ее можно методом подстановки.

Если рассмотреть цепь однофазного переменного тока с одним параметром, например, индуктивностью, полагая, что в ней протекает синусоидальный ток, то мгновенное значение тока и напряжения представляются следующим образом:

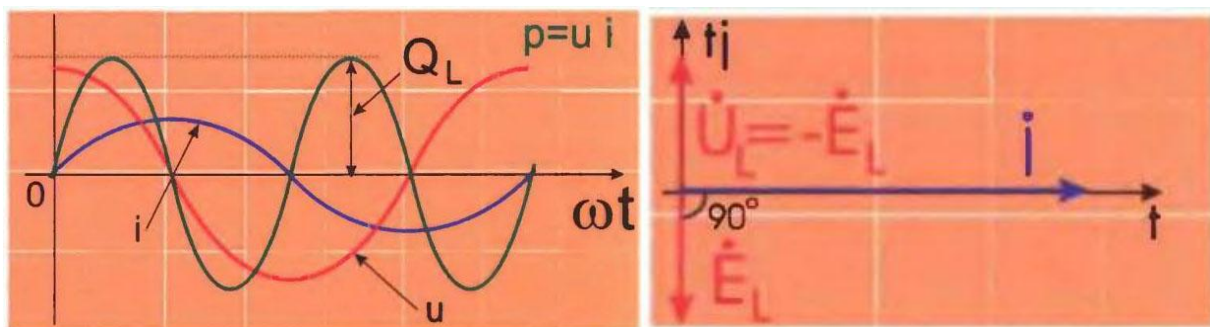
$$i = I_m \sin(\omega t); \quad u = U_m \sin(\omega t + 90^\circ)$$

Здесь мы обращаемся к такой функции как синус.

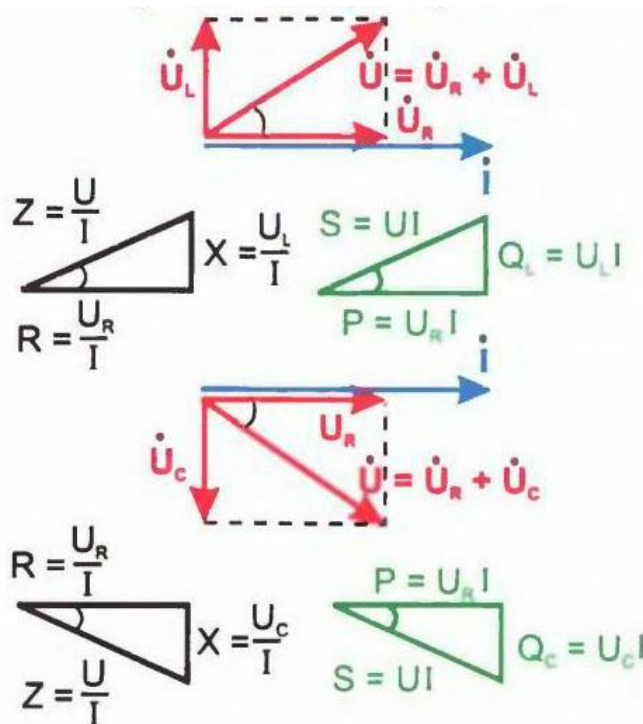
Наводимая в индуктивности ЭДС самоиндукции:

$$e_L = -L \frac{di}{dt} \quad \text{— это производная.}$$

Графики мгновенных значений синусоидального тока и напряжения и векторная диаграмма индуктивного элемента имеют вид:



Если цепь однофазного переменного тока состоит из сопротивления и катушки индуктивности, соединенных последовательно, то чтобы рассчитать эту цепь, надо из векторов составить треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.



Это подобные треугольники. Они прямоугольны и по теореме Пифагора определяются параметры цепи. А именно входное напряжение, общее сопротивление, общая емкость, углы сдвига фаз между током и напряжением, коэффициент мощности.

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} \quad S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$S = UI \quad P = UI \cos \phi \quad Q = UI \sin \phi$$

Имеют место быть тригонометрические функции.

Если в цепи переменного тока исследуется резонанс, то резонансную частоту можно определить по формуле:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

В трехфазной цепи переменного тока есть свои математические соотношения и параметры. Есть линейные токи и напряжения и фазные токи и напряжения. Фазы соединяются двумя способами – «звездой» и «треугольником».

Эти соотношения имеют вид:

Для звезды:

$$I_L = I_\phi$$

$$U_L = \sqrt{3} U_\phi$$

Для треугольника:

$$I_L = \sqrt{3} I_\phi$$

$$U_L = U_\phi$$

Параметром трехфазной цепи является мощность активная P , реактивная Q и полная S , которые рассчитываются также с помощью математики:

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi & [\text{Вт}], & P = 3 U_{\phi} I_{\phi} \cos \varphi_{\phi} = \sqrt{3} U_n I_n \cos \varphi_n \\ Q &= \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi & [\text{вар}], & Q = 3 U_{\phi} I_{\phi} \sin \varphi_{\phi} = \sqrt{3} U_n I_n \sin \varphi_n \\ S &= \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{P^2 + Q^2} & [\text{ВА}], & S = 3 U_{\phi} I_{\phi} = \sqrt{3} U_n I_n \end{aligned}$$

ЭДС, которое индуцируется в трехфазном генераторе, представляется следующими уравнениями:

$$e_A = E_m \sin(\omega t + \phi)$$

$$e_B = E_m \sin(\omega t + \phi - 120^\circ)$$

$$e_C = E_m \sin(\omega t + \phi + 120^\circ)$$

Если говорить про однофазный трансформатор, то суть трансформации заключается в том, то переменное магнитное поле наводит в обмотках трансформатора ЭДС. Уравнение этих ЭДС представляют собой произведения параметров трансформаторов:

$$E_1 = \frac{E_{1m}}{\sqrt{2}} = 4.44 W_1 \cdot f_1 \cdot \Phi_m,$$

$$E_2 = \frac{E_{2m}}{\sqrt{2}} = 4.44 W_2 \cdot f_1 \cdot \Phi_m,$$

ЭДС и число в обмотках трансформатора связано пропорцией:

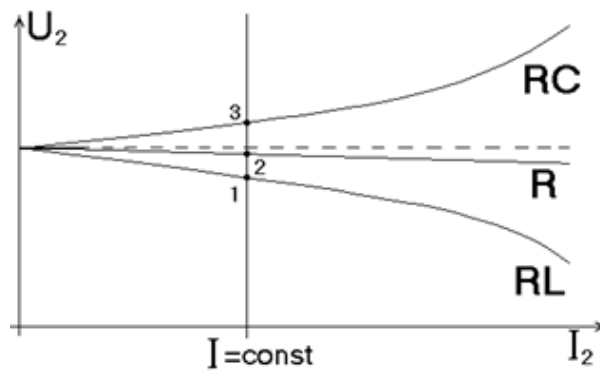
$$K = \frac{E_1}{E_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \approx \frac{U_1}{U_2}$$

Технической характеристикой трансформатора является коэффициент полезного действия.

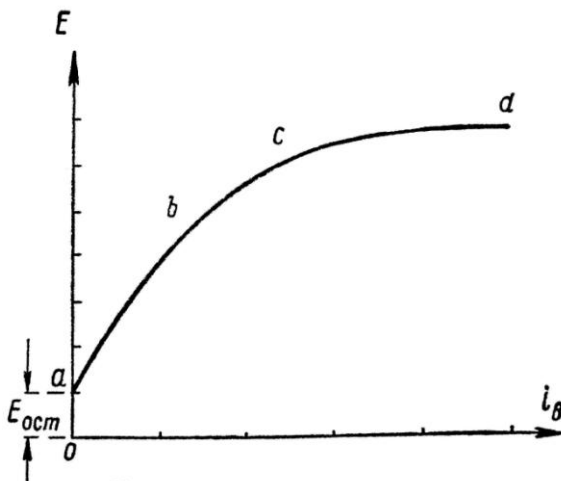
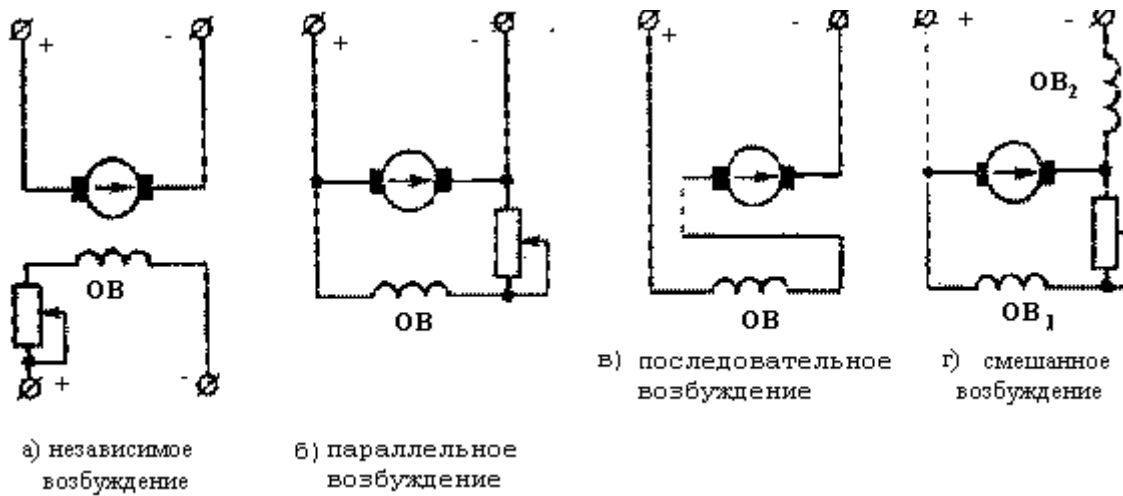
$$\eta = \frac{P_{\text{преобр.}}}{P_{\text{потреб.}}} \times 100\%$$

Рабочие свойства трансформатора характеризуются напряжением на нагрузки от тока нагрузки. Это внешняя характеристика трансформатора.

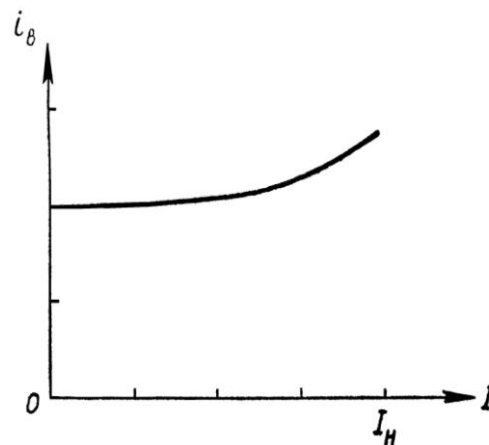
Это графическое ее изображение:



При изучении электрических машин постоянного тока обобщенное понятие их работы представляется схемами возбуждения и графическими параметрами:



Характеристика холостого хода генератора постоянного тока с независимым возбуждением



Регулировочная характеристика генератора постоянного тока с параллельным возбуждением

Все практические решения по предмету всегда подразумевают применение математики.

«Математика и опыт – вот подлинные основания достоверного, естественного, разумного живого познания» (Б. Спиноза).

ВАЖНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОНОМИКИ

Александрова Ирина Владимировна,

преподаватель экономических дисциплин

ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж», г. Кострома

1. Роль математики в развитии общества

Во все времена математика играла важную роль в научном, техническом и экономическом развитии общества, имела бесспорное культурное и практическое значение. Владеющие математикой всегда составляли стратегический ресурс нации.

В экономике математика применяется достаточно недавно, а именно с того времени, когда великий экономист *Франсуа Кене* изобрел свои экономические таблицы. Это первый опыт описания количественного процесса воспроизведения социального продукта как единого целого.

Впоследствии *Адам Смит* предложил классическую макроэкономическую модель социального воспроизведения.

Карл Маркс, в принадлежавших ему работах, достаточно масштабно использовал математический аппарат и отмечал, что наука только тогда достигает совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой.

В политической экономике XIX века зародилась математическая школа, представителями которой были *Л. Вальрас*, *О. Курно*, *А. Маршалл* и другие. Они одни из первых, кто попытался пользоваться математическим аппаратом в изучении механизма функционирования рынка.

Следом, за этими выдающимися экономистами, математические методы начинают использовать и русские ученые – экономисты, такие как *И.П. Кондратьев*, *Л.В. Канторович*, *В.В. Новожилов*, *Е. Слуцкий* и другие.

XXI век можно назвать веком бурного проникновения математических методов в самые различные науки, в том числе и в экономику.

Актуальным сегодня можно считать высказывание Галилея о роли математики: «Философия написана в грандиозной книге – Вселенной, которая открыта нашему пристальному взгляду. Но понять эту книгу может лишь тот, кто научился понимать ее язык и знаки, которыми она изложена. Написана же она на языке *математики*».

2. Значение математики в изучении экономики

Универсальность математического аппарата позволяет решать множество задач, с которыми сталкиваются специалисты в различных областях знаний. Именно поэтому математику называют царицей наук.

«Экономист-исследователь, желающий воспользоваться математическим аппаратом, обязан, – как утверждает академик Н.Н. Моисеев, – ориентировать-

ся на то, что в математике основное – это не числа и расчеты, а способы *высококачественного анализа*, что математика – это *школа и культура мышления*».

Использование математических знаний – это не только определение количественных характеристик и не просто применение примеров для иллюстраций экономических результатов. Речь идет об исследовании экономических проблем средствами математики, использование числового материала для выявления экономических зависимостей и закономерностей и для принятия на этой основе различного рода решений.

3. Экономика как наука: объект, предмет и методы исследования

Экономика как наука подразделяется на *макроэкономику и микроэкономику*.

Макроэкономика изучает экономическое развитие общества в целом, микроэкономика – хозяйственную деятельность отдельной отрасли (предприятия).

Эти обе отрасли экономики опираются на использование математического аппарата.

Любая наука, в том числе и экономика, имеет свой *предмет, объект и методы* изучения.

Экономика предприятия является самостоятельной экономической дисциплиной, объектом изучения которой является производственная деятельность предприятия, механизмы формирования и использования основных факторов производства и экономических ресурсов предприятия;

предметом изучения – процесс разработки и принятия оптимальных хозяйственных и управленческих решений с целью повышения экономической эффективности деятельности предприятия (организации);

Методы исследования:

- методы статистического наблюдения и сравнительного анализа

(дают возможность накапливать и сопоставлять частные и обобщающие экономические показатели, анализировать динамику производственно-хозяйственной деятельности предприятия, сравнивать результаты его деятельности с показателями других хозяйствующих субъектов с целью выявления наилучших результатов);

- балансовый метод;

- математические модели;

- методы графического изображения;

- вероятностные методы и пр.

Анализируя свой опыт преподавания экономических дисциплин в колледже, я пришла к выводу, что для некоторых студентов порой бывает сложно применить математические знания для решения конкретной экономической задачи.

Ошибки, допускаемые при выполнении экономических расчетов, не позволяют сделать правильные выводы о результатах деятельности предприятия, разработать организационно-технические мероприятия, принять правильные хозяйственные и управленческие решения.

Поэтому успешность в изучении экономических наук (а в дальнейшем успех в предпринимательской деятельности) возможна лишь при умелом сочетании следующих условий:

- знаний экономической теории,
- конкретных экономических знаний и навыков,
- умения использовать различные *количественные математические методы* для экономических расчетов и аналитических вычислений.

4. Использование математического аппарата в изучении экономики

Многие считают экономику гуманитарной дисциплиной.

На самом деле экономика – точная наука, она оперирует количественно измеряемыми величинами: расчетными формулами и экономическими законами, экономическими показателями, функциональными или статистическими связями между ними.

Экономические показатели характеризуют каждую единицу совокупности (уровень доходов и прибыли предприятия, величина фонда оплаты труда, себестоимость производимой продукции и пр.). Экономические показатели могут быть представлены *абсолютными, относительными и средними величинами*.

Абсолютные показатели всегда имеют единицы измерения. Они могут измеряться, например, в рублях, километрах, тоннах и т.д.

Но они часто не могут быть использованы для анализа *динамики* экономических показателей, не могут быть *сопоставимы* для разных совокупностей (например, для разных предприятий, для разных видов деятельности и пр.); не могут дать ответ на вопрос об экономической *эффективности* работы предприятия.

Например, **прибыль** – это абсолютный показатель, определяется как разность между доходами и затратами предприятия, выражается в рублях и показывает *экономический эффект*.

Относительные величины определяются отношением величин, позволяют проводить *сопоставление* одноименных показателей, относящихся к различным временным периодам или разным предприятиям.

Относительные показатели, как правило, не имеют единиц измерения или выражаются в процентах. Например, **рентабельность** – относительный показатель, определяется отношением прибыли к затратам в % и показывает *экономическую эффективность*.

Кроме того, относительные величины характеризуют *состав изучаемой совокупности и показывают удельный вес (долю) в общем объеме*.

Их получают в результате деления значения части совокупности на общий итог, принятый *за базу* сравнения. Сумма относительных величин структуры какой-либо совокупности всегда равна 100%. Относительные величины структуры дают возможность установить структурные сдвиги, изменения изучаемого явления, которые происходят за определенный период времени, а также их направление и тенденцию.

Рассмотрим это на решении конкретных задач:

Задача. Рассчитать структуру основных фондов АТП и сделать выводы о структурных изменениях, произошедших за два года.

Группы основных фондов	2016 год		2017 год	
	т.р.	структура, в %	т.р.	структура, в %
1. Здания и сооружения	32 000,0	18,4	38 000	16,9
2. Силовые машины и оборудование	3 200,0	1,8	4 400,0	2,0
3. Рабочие машины и оборудование	40 500,0	23,3	70 000,0	31,2
4. Транспортные средства	86 000,0	49,5	100 000,0	44,6
5. Дорогостоящий инструмент	12 000,0	6,9	12 000,0	5,3
Итого:	173 700	100	224 400	100

Довольно часто студенты затрудняются в расчете процентов.

При использовании термина «процент» нужно обязательно указывать, от какой величины исчисляются проценты, какая величина выступает базой сравнения.

Так, например, в выражении «бракованные изделия составили 15% *от всего объема производства предприятия в третьем квартале*» база сравнения указана *явно*, а в выражении «ВВП России за 2017 год вырос на 0,9%» база обозначена *неявно*.

Выражение «Объем золотовалютных резервов России равен 15%» вообще *не имеет смысла*, так как абсолютно непонятно, от какой базы считаются эти проценты: от объема золотовалютных резервов США, от объема мировых золотовалютных резервов, от внешнего долга России или от какой-то другой величины.

Задача. На фрезерном участке 12 станков. Трудоемкость изготовления одной детали 11 человеко-часов. Эффективный фонд рабочего времени работы станка 3850 часов. Определить степень использования мощности, если годовой выпуск продукции составил 3980 деталей. Проанализировать полученный результат.

Решение: Для того чтобы правильно решить данную задачу, студенты должны владеть *конкретными экономическими знаниями* (знать, что такое производственная мощность, трудоемкость, эффективность), а также *умениями использовать различные количественные методы* для выполнения расчетов.

1. Определяем производственную мощность участка:

$$(3850/11) * 12 = 4200 \text{ (деталей)}$$

2. Определяет степень использования мощности в %:

$$(3980/ 4200) * 100 = 94,8 \%$$

Относительная величина может быть выражена в виде **коэффициента**, который показывает, во сколько раз сравниваемый абсолютный показатель больше (меньше) базисного.

Например, сопоставляя прибыль предприятия в 2016 (520 тысяч рублей) и 2017 (750 тысяч рублей) годах, получим коэффициент 1,44, который показывает, что прибыль предприятия в 2017 году была в 1,44 раза выше, чем в 2016 году. Относительная величина динамики может быть выражена в процентах (полученный коэффициент умножить на 100%) 144%.

	2016 г.	2017 г.	Коэффициент	%
Прибыль т.р.	520,0	750,0	1,44	144

Следует обратить внимание на различие терминов «рост» и «прирост». Под ростом понимается то, во сколько раз (или на сколько %) увеличилась рассматриваемая величина за некоторый период. Прирост показывает разницу между некоторой величиной в отчетном периоде и в базисном. Рассмотрим это на решении следующей задачи.

Задача. Рассчитать рост и прирост производительности труда за ряд лет.

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<i>Доходы, т.р.</i>	30 500,0	31 800,0	32 400,0	29 500,0
<i>Численность рабочих, чел.</i>	145	150	162	140
<i>Производительность труда, т.р.</i>	210,3	212,0	200,0	210,7
<i>Рост производительности труда, %</i>	-	100,8	94,3	105,3
<i>Прирост производительности труда, %</i>	-	+0,8	-5,7	+5,3

Задача. Заработная плата инженера на 20% ниже заработной платы прораба. На сколько процентов оплата труда прораба выше оплаты труда инженера?

Большинство сразу отвечают «на 20%». Но этот результат неверен.

Пусть $З_{П_{и}}$ — заработная плата инженера, а $З_{П_{п}}$ — заработная плата прораба. Тогда, по условию, $З_{П_{и}} = 0,8 \cdot З_{П_{п}}$, $З_{П_{п}} = З_{П_{и}} / 0,8$, $З_{П_{п}} = 10/8 \cdot З_{П_{и}}$ или $1,25 \cdot З_{П_{и}}$. Ответ: оплата прораба выше оплаты труда инженера на 25%.

Студенты решили эту задачу, воспользовавшись составлением пропорции:

Приняли условно $З_{П_{и}}$ равную 10000 руб. Составили пропорцию:

10000 – 80%

$З_{П_{п}}$ – 100%

$З_{П_{п}} = 10000 \cdot 100/80 = 12500$ (руб.)

$12500/10000 \cdot 100 = 125\%$

Среди обобщающих статистических показателей, характеризующих экономические явления, большое значение имеют **средние величины**. Наиболее часто применяются средняя арифметическая и средняя геометрическая. Выбор того или иного вида средней зависит от анализируемого экономического процесса, а также от конкретных данных, по которым ее приходится вычислять, и целей анализа.

Балансовый метод в экономическом анализе считается наиболее распространенным и традиционным. Реализуется он через специальную систему. При осуществлении планирования по указанному методу составляется специальная таблица – баланс. В ней соотносят наличие ресурсов и источники их поступления с объемами и направлениями их применения. Экономическая роль балансов весьма разнообразна. Они наделены различными функциями, разрабатываются для решения многих задач, применяются в разных отраслях экономической деятельности.

В анализе на основе балансового метода разработан один из способов факторного анализа.

Рассмотрим это на следующем примере:

Проанализировать изменение фактической прибыли от реализации продукции по сравнению с плановой. Определить степень влияния трёх факторов: а) изменение V реализации; б) изменение себестоимости (C) единицы продукции; в) изменение цены (Π).

$$\Pi = V * (\Pi - C)$$

Показатели	План	Усл.1	Усл.2	Факт	Отклонения, +, -			
					Общ.	V	Ц	C
Объем реализации, V	200	220	220	220				
Цена, Ц	75	75	72	72				
Себестоимость, C	50	50	50	51				
Прибыль	5000	5500	4840	4620	-380	500	-660	-220

Решение:

Цепные подстановки:

$$\text{Прибыль (план)} = V * (\Pi - C) = 200 * (75 - 50) = 5000$$

$$\text{Прибыль (условная 1)} = V (\text{факт}) * (\Pi (\text{план}) - C (\text{план})) = 220 * (75 - 50) = 220 * 25 = 5500$$

$$\text{Прибыль (условная 2)} = V (\text{факт}) * (\Pi (\text{факт}) - C (\text{план})) = 220 * (72 - 50) = 4840$$

$$\text{Прибыль (факт)} = V (\text{факт}) * (\Pi (\text{факт}) - C (\text{факт})) = 220 * (72 - 51) = 4620$$

Общее отклонение факта от плана:

$$\Delta (\text{прибыль общая}) = \Pi_{\text{ф}} - \Pi_{\text{п}} = 4620 - 5000 = -380$$

Влияния трёх факторов:

1. Изменение V реализации может привести к повышению прибыли на 500 р.

$$\Delta \text{прибыль } (V) = \text{П условная } 1 - \text{П план} = 5500 - 5000 = 500.$$

2. Изменение цены может привести к снижению прибыли на 660 р.

$$\Delta \text{П } (\text{Ц}) = \text{П условная } 2 - \text{П условная } 1 = 4840 - 5500 = -660$$

3. Изменение себестоимости может привести к недополучению прибыли на 220 рублей.

$$\Delta \text{П } (\text{С}) = \text{П факт} - \text{П условная } 2 = 4620 - 4840 = -220$$

Проверка:

$$\Delta \text{П общая} = \Delta \text{П } (V) + \Delta \text{П } (\text{Ц}) + \Delta \text{П } (\text{С})$$

$$-380 = 500 - 600 - 220$$

$$-380 = -380 - \text{верно}$$

Вывод: недополучение прибыли на 380 рублей произошло из-за снижения цены и повышения себестоимости.

Решение многих управленческих и экономических задач строится на рассмотрении зависимостей интересующих нас величин от различных факторов.

Функция показывает, как одна величина зависит от другой.

При этом ту величину, от которой ищется зависимость, называют независимой переменной или аргументом (x), а ту величину, которая зависит от аргумента, называют зависимой величиной или функцией (y).

Например, можно сказать, что прибыль является функцией от затрат или что цена товара есть функция от спроса на него. Выражение функции в общем виде записывается как $y=f(x)$.

Еще пример: известно, что рентабельность (норма прибыли - НРПР) связана с прибылью (ПР) следующим образом: $\text{НРПР} = \text{ПР} : \text{З} \cdot 100\%$, где З – затраты. Здесь прибыль является аргументом, а норма прибыли – функцией прибыли.

Важной для менеджмента и экономики является функция, показывающая зависимость эффективности (Э) от дохода (Д) и затрат: $\text{Э} = \text{Д} : \text{З}$

Графики. Функции обычно характеризуются математическими зависимостями, которые удобно представить в виде наглядных графиков.

Рассмотрим это на примере построения **графика безубыточности предприятия**.

График безубыточности помогает спрогнозировать основные показатели деятельности предприятия, учитывая неизменные условия на рынке;

увидеть в стоимостном и натуральном выражении выручку и объем продукции, при которых прибыль равна нулю, но все издержки уже покрыты. Соответственно, перешагнув точку безубыточности, каждая последующая проданная единица произведенной продукции начинает приносить прибыль предприятию.

Основные шаги:

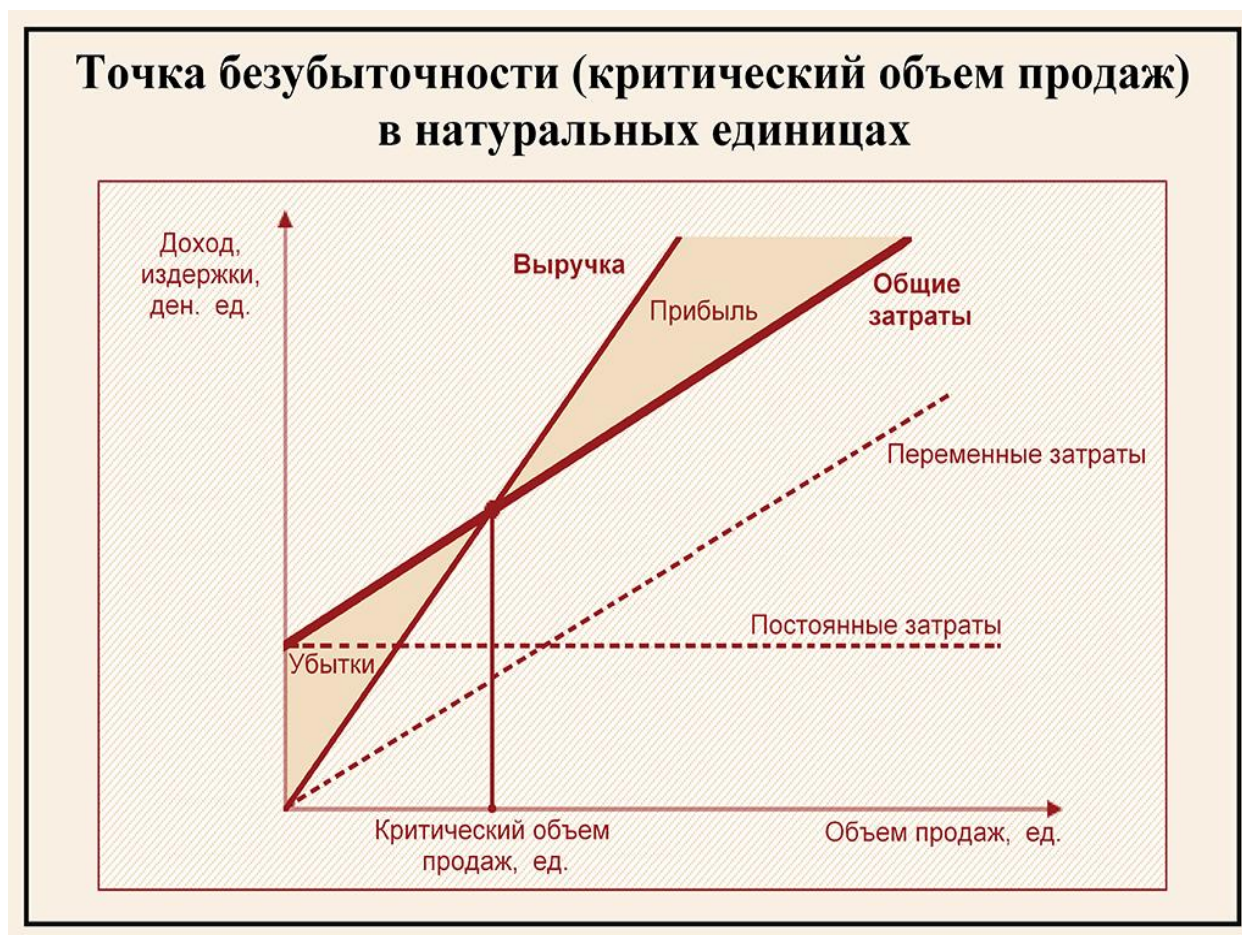
Строится зависимость объемов продаж от выручки и издержек, где по оси Х отражаются данные по объему в натуральном выражении, а по У – выручка, издержки в денежном эквиваленте.

Строится в полученной системе прямая, параллельная оси Х и соответствующая *постоянным издержкам*.

Откладываются координаты, соответствующие *переменным издержкам*. Прямая устремляется вверх и начинается с нуля.

Наносится на график прямая *валовых издержек*. Она параллельна переменным и свое начало берет по оси ординат от точки, из которой начиналось построение постоянных расходов.

Построение в системе (Х, У) прямой, характеризующей выручку анализируемого периода. Выручка рассчитывается при условии, что цена продукции *не меняется в этот период и выпуск производится равномерно*. Пересечение прямых выручки и валовых расходов, спроецированных на ось Х, и есть искомая величина – *точка безубыточности*.



Применение математических методов для организации материальных потоков. Логистические задачи, которые возникают в практической деятельности, решать простейшими математическими методами или на основе опыта работы невозможно. Это связано с тем, что возникает множество возможных вариантов. Так при 3-х поставщиках продукции и 3-х потребителях возможно 90 различных вариантов решения. А при 4-х поставщиках и 4-х потребителях чис-

ло возможных вариантов решения уже составит более 6000 и т.д. Какой вариант более целесообразен? Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо построить **математическую модель**.

Математическая модель – это абстрактное отображение с помощью математической символики реального процесса. Математическая модель включает условия (ограничения) задачи и подлежащий оптимизации критерий (целевую функцию).

Среди математических методов наиболее разработаны методы линейного программирования. Слово «линейное» определяет математическую сущность метода, которая заключается в том, что если выразить задачу в математической форме, то в ней все неизвестные будут в первой степени.

На автотранспорте методом линейного программирования решают такие задачи:

- отыскание оптимального числа ездов автомобилей на маршрутах;
- отыскание оптимального варианта закрепления получателей за поставщиками однородной продукции;
- составление рациональных маршрутов;
- организация развозочных и сборочных маршрутов и другие.

Транспортные задачи решаются, как правило, в табличном процессоре MS Excel при изучении дисциплины «Информационные технологии в производственном процессе».

В заключение следует отметить, что если за годы учебы в учебном заведении студент получит правильное общее представление о том, что такое математика, в чем заключается математический подход к изучению реального мира, как его нужно применять и что он может дать; приобретет прочный фундамент знаний и необходимую математическую культуру, он легко сможет приобрести и требуемые дополнительные знания, *творчески подходит* к решению возникающих перед ним задач.

Элементы обучения *творческому подходу* к решению задач, связанных, в первую очередь, с профилем будущей специальности студента, воспитание вообще творческой инициативы, должны занимать существенное место в процессе обучения математике.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Королёва Татьяна Павловна,

преподаватель математики, информатики и физики

ОГБПОУ «Галичский аграрно-технологический колледж Костромской области»

Актуальность: В рамках реализации концепции развития математического образования, которая была принята Правительством в 2014 году, при изучении материала по дисциплине «Математика» используются задачи, связанные с жизненными сюжетами и сюжетами финансовой грамотности. Это является следствием необходимости включения элементов финансовой грамотности в образовательную программу.

Гипотеза: Решение прикладных задач с экономическим содержанием способствует развитию финансовой грамотности обучающихся и формированию метапредметных результатов освоения основной образовательной программы.

Цель работы: Обобщение опыта работы преподавателя по формированию основ финансовой грамотности на уроках математики.

Задачи работы:

1. Провести анализ сформированности метапредметных результатов на начало учебного года;
2. Проанализировать формирование основ финансовой грамотности у обучающихся на уроках математики;
3. Провести анализ сформированности метапредметных результатов в конце учебного года.

В колледже на первом занятии по дисциплине «Математика» у студентов первого курса специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) проводится входящий контроль, который включает в себя и комплексные прикладные задания. Анализируя результаты проверочной работы, наблюдая за процессом работы студентов, можно сделать вывод о том, что у обучающихся, поступающих на первый курс, достаточно низкий уровень сформированности универсальных учебных действий (Рис. 1).



Рисунок 1. Метапредметные результаты

Дальнейшая работа преподавателя по развитию метапредметных результатов освоения основной образовательной программы была спланирована с учетом полученных результатов, учитывая уровень подготовки обучающихся, их интересы и направлена на формирование основ финансовой грамотности как в урочной, так и внеурочной деятельности.

Формирование основ финансовой грамотности предполагает, что обучающийся должен уметь (Рис. 2):



Рисунок 2. Основы финансовой грамотности

Включение в программу задач прикладного характера с экономическим содержанием позволяет развивать познавательный интерес, умение анализировать информацию и повышают мотивацию студентов к изучению математических основ.

Так как направление деятельности образовательного учреждения аграрное (сельскохозяйственное), то и задания берутся соответствующего содержания.

Решение задач, связанных с вопросами финансовой грамотности (с прогрессиями и сложными процентами, с теорией вероятности и математической статистики), выходят на первый план, что существенно влияет на умение человека анализировать ситуацию. Это не надуманная в теории модель – это реальная работа практической жизни, которая потом будет нужна каждому студенту.

При изучении математического анализа обучающимся предлагаются задачи с использованием производной, наибольшего и наименьшего значения:

1. Поле, засеянное льном, имеет периметр 6 км. Какую длину должны иметь стороны поля, чтобы площадь была наибольшей.
2. Предприятию требуется изготовить открытую цилиндрическую емкость для полива растений, объем которой $27\pi \text{ м}^3$. При какой высоте и каком радиусе будет затрачено наименьшее количество железа.

Если речь идет о задачах финансовых, то теория вероятностей становится важна каждый раз, как только нужно оценить неопределенную величину при решении следующих задач:

1. Вероятность банкротства одного сельскохозяйственного предприятия равна 0,1, другого 0,2. Найти вероятность того, что ни одно из с/х предприятий не обанкротится.
2. Вероятность всхожести пшеницы равна 0,85. Какова вероятность того, что из 4 семян взойдет не менее 3.
3. Всхожесть семян составляет 90%. Определите наиболее вероятное число всходов из 500 посеянных семян.
4. Семена пшеницы содержат 0,15 % сорняков. Найти вероятность того, что в 100 семенах будет 2 семени сорняков.
5. Урожайность предприятия на первом поле – 18ц/га, на втором – 24ц/га, на третьем – 28ц/га, на четвертом – 22ц/га, на пятом – 20ц/га. Определите среднюю урожайность в хозяйстве.

При изучении темы «Объемы и площади поверхностей геометрических» обучающимся предлагаются для решения следующие задачи:

1. Навес под сено имеет форму прямоугольного параллелепипеда, высота которого 3м, длина 8м, а ширина 4м. Определите массу заготовленного сена, если его плотность 30кг/м^3 .
2. Хозяйству необходимо заготовить 30 т. сена. Определите, сколько рулонов сена надо запрессовать, если диаметр рулона – 1,45м, длина 1,2м.
3. Силос заготовили в траншею, поперечное сечение которой прямоугольник. Глубина траншеи 4м, ширина 3,5м, длина 10м. Определите массу заготовленного силоса, если его плотность 650кг/м^3 .
4. Куча зерна имеет форму конуса с образующей 5м, радиусом 4м. Определите массу зерна, если его плотность 690кг/м^3 .

Формирование основ финансовой грамотности в настоящее время трудно представить без использования интерактивных методов обучения с применением информационно-коммуникационных технологий. Это возможно благодаря тому, что в колледже кабинет математики совмещен с лабораторией информационных технологий, имеющей выход в Интернет. На учебных занятиях всегда используется интерактивная доска.

На уроках математики преподаватель часто формирует метод кейсов для решения финансовых задач. «Метод кейсов» – техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Данный метод является самым эффективным для формирования финансовой грамотности обучающихся [1].

Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках математики способствует не только освоению приёмов работы с экономической информацией, её осмыслению, проведению простых финансовых расчётов, но и использованию различных способов поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации; поиск информации в газетах, журналах, на интернет-сайтах и формирование умений представлять информацию в зависимости от постав-

ленных задач в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм, диаграмм связей (интеллект-карты).

Так при изучении темы «Элементы математической статистики», которая включает в себя изучение вопросов: «Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики» для расчетов используется программа «Электронные таблицы Excel». Обучающимся предлагаются следующие задания:

1. Из крупного рогатого скота произведена случайная выборка, получено 20 вариантов удоя коров за 300 дней лактации в центнерах: 35,3; 35,9; 42,7; 43,2; 25,9; 35,3; 33,4; 27,0; 35,6; 38,2; 33,5; 38,6; 43,2; 35,3; 42,7; 37,3; 34,2; 30,8; 35,9; 35,3;

Требуется:

- 1) Получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот в программе MS Excel 2007;
 - 2) Найти основные выборочные характеристики: среднее значение, моду, медиану.
2. Обследовано 20 телят ярославской породы. Их живая масса при рождении (кг) представлена в таблице:

№ наблюдения	№ варианта			
	1	2	3	4
1	27	37	25	26
2	32	31	33	38
3	31	32	37	31
4	31	31	31	34
5	32	33	34	33
6	28	27	25	26
7	37	30	31	32
8	35	34	34	36
9	36	35	36	35
10	26	28	24	30
11	28	27	24	26
12	32	31	35	31
13	39	38	35	32
14	34	31	38	36
15	32	34	31	33
16	30	31	32	38
17	37	32	34	34
18	26	27	24	26
19	27	26	27	28
20	35	38	31	32

Требуется:

- 1) Получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот.
- 2) Найти основные выборочные характеристики: среднее значение, моду, медиану.

При решении данных задач обучающиеся используют статистические функции СРЗНАЧ, МОДА, МЕДИАНА, строят гистограмму и полигон частот.

Во внеурочной деятельности при написании индивидуальных проектов обучающимся нравится тема «Проценты». Студентка 1 курса, выполняя проект по данной теме, проанализировала проценты по вкладам и кредитам, которые предлагают банки г. Галича, выявила наиболее выгодные предложения. Продуктом индивидуального проекта стал разработанный «Кредитный калькулятор», который позволяет рассчитать суммы выплат по месяцам в зависимости от срока кредитования и процентной ставки по кредиту (Рис. 3).

Кредитный калькулятор

Кредитный калькулятор	
Сумма кредита, руб.	20 000,00
Ставка, % годовых	25,0
Срок кредита, месяцы	36
Дата выдачи кредита	10.01.2017

Результат

Всего	В погашение долга	В погашение процентов
28 590,53	20 000,00	8 590,53

Рисунок 3. Кредитный калькулятор

Содержание заданий, связанных с планированием расходов, способствует формированию профессиональной подготовки обучающихся.

8 сентября 2016 г., в День финансиста, Министерство образования и науки Российской Федерации и Банк России подписали Соглашение о сотрудничестве в области организации и проведения мероприятий, направленных на повышение финансовой грамотности обучающихся России.

Во внеурочной деятельности обучающиеся привлекаются к этим мероприятиям: в марте 2018 года прошли онлайн-уроки «Личный Финансовый план» и «С деньгами на “ты”» или «Зачем быть финансово грамотным?» (Рис. 4).



Рисунок 4. Сертификаты онлайн-уроков

Обучающиеся прослушали такие важные темы как составление и расчет семейного бюджета; денежные операции в банках и других структурах; сделки, связанные с риском; денежные вознаграждения; наличие ответственных органов за финансовые услуги; личные сбережения – излишество или прок; тонкости кредитов и депозитов; права и обязанности участников финансово-экономических отношений; управление денежными потоками; агрессивная политика банков; активы и пассивы (доходы и расходы); страхование и пенсионные выплаты и т.д. [2].

Результатом формирования основ финансовой грамотности стала 100% успешная сдача всеми обучающимися группы онлайн-зачета, который проходил в рамках Всероссийской недели финансовой грамотности для детей и молодежи (Рис. 5).



Рисунок 5. Сертификат Всероссийского финансового зачета

Повторное исследование метапредметных результатов освоения основной образовательной программы в конце учебного года свидетельствует также о том, что у обучающихся повысился уровень сформированности регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий (Рис. 6).



Рисунок 6. Анализ метапредметных результатов в конце учебного года

Таким образом, можно сделать вывод, что решая на учебных занятиях по дисциплине «Математика» прикладные практико-ориентированные задачи с финансовым содержанием, создавая индивидуальные проекты, участвуя в онлайн-уроках по финансовой грамотности преподаватель адаптирует теоретические знания к реальным жизненным ситуациям, с которыми придется столкнуться обучающему в окружающей его обстановке и способствует формированию метапредметных результатов освоения основной образовательной программы.

Список литературы

1. Метод кейсов: [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Формирование финансовой грамотности обучающихся на уроках математики: [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2017/10/17/formirovanie-finansovoy-gramotnosti-obuchayushchih-sya-na-urokakh>

ПРИКЛАДНАЯ, ПРАКТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИКУМЕ

Савельев Сергей Александрович,

преподаватель математики, директор

ОГБПОУ «Волгореченский промышленный техникум Костромской области»

Математика на протяжении всей истории науки являлась ключом к познанию окружающего мира. На её основе осуществлялся научно-технический прогресс. Кроме того, математика является важной компонентой развития личности. Математические знания и навыки необходимы практически во всех сферах профессиональной деятельности, в особенности в естественных науках, в технике, экономике. Однако математика стала проникать и в области традиционно «нематематические» – управление государством, медицину, лингвистику и другие.

Одной из тенденций современного математического образования является усиление прикладной направленности курса математики, то есть осуществление связи его содержания и методики обучения с практикой. Проблема прикладной направленности обучения математике не является новой и на всех этапах ее становления и развития была связана с множеством вопросов, часть из которых не решена до сих пор. Проблема прикладной направленности изучения математики в средних профессиональных образовательных организациях динамична по своему содержанию и в силу постоянного развития математической теории, прогресса ЭВМ, расширения области человеческой деятельности. Даже будучи однажды решенной, она с каждым новым витком истории будет требовать переосмысления и корректировки. Об этом нужно всегда помнить. Научно – техническая революция во всех областях человеческой деятельности предъявляет новые требования к знаниям, технической культуре, общему и прикладному характеру образования. Это ставит перед современной системой среднего профессионального образования новые задачи его совершенствования и подготовки студентов к практической деятельности.

Изучение дисциплины «Математика» предусматривает реализацию нескольких задач:

- сформировать у студентов систему математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни, будущей профессиональной деятельности и для продолжения образования;
- развить специальные математические умения, интуицию, пространственные представления, навыки обоснования и доказательства, умения использовать их для решения задач математики, задач других учебных предметов, практических задач.

Как показывает практика, в техникум приходят студенты с невысоким уровнем математической подготовки и практически полным отсутствием интереса к изучению математики. Однако студенты уже определились со своей бу-

душей специальностью. Поэтому эффективным средством для решения перечисленных выше задач являются прикладные задачи, которые демонстрируют непосредственное применение знаний из области математики для решения практических задач в профессиональной деятельности.

Прикладная направленность обучения математике предполагает ориентацию его содержания и методов на тесную связь с жизнью, основами других наук, на подготовку студентов к использованию математических знаний в будущей профессиональной деятельности.

Учёными-методистами предложены различные средства реализации прикладной направленности обучения математике. Это могут быть устные сообщения обучаемым о практических областях применения математического аппарата, лабораторные работы, использование эскизов и чертежей деталей и устройств, самостоятельное выполнение студентами расчётных работ, написание рефератов, докладов. Однако в качестве основного средства реализации прикладной направленности целесообразно использовать математические задачи и их конструкции. Задачи с практическим содержанием способствуют раскрытию многообразия применения математики в жизни.

Известный советский учёный-педагог Иосиф Максимович Шапиро выделяет следующие разновидности задач с практическим содержанием:

- 1) на вычисление значений величин, встречающихся в практической деятельности;
- 2) на составление расчётных таблиц;
- 3) на применение и обоснование эмпирических формул;
- 4) на вывод уравнений (формул) зависимостей, встречающихся на практике.

Задачи первого вида – это задачи, решение которых сводится к вычислению числового значения алгебраического выражения. При решении задач второго вида студентам необходимо сообщить математическое правило, на основании которого таблица должна быть составлена. Эмпирические формулы при решении задач третьего типа находят применение в практической деятельности. Они не являются результатом строгого математического вывода, но их пригодность для практических целей подтверждается опытом.

Представляет наибольший интерес поиск истоков подобных формул, их обоснование с использованием теоретических знаний. Решение задач на вывод формул зависимостей, встречающихся на практике, – работа творческая. Успешное решение таких задач возможно лишь при наличии чёткого представления о производственном процессе или о явлении, которое предстоит описать на языке математики.

Часто занятия по математике не дают убедительного ответа на вопрос «зачем это нужно?» Наша задача как преподавателей – на понятном для студентов языке показывать взаимосвязи содержания математики с окружающим миром, с профессиональной деятельностью, с повседневной жизнью.

Задачи прикладной направленности должны отвечать следующим требованиям:

- задачи должны соответствовать программе курса и вводиться в процесс обучения как необходимый компонент, служить достижению цели обучения;
- вводимые в задачу понятия, термины должны быть доступными для студентов, содержание и требование задачи должны «сближаться с реальной действительностью»;
- способы и методы решения задачи должны быть приближены к практическим приёмам и методам;
- прикладная часть задачи не должна покрывать её математическую сущность;
- текст задачи должен отражать реализацию межпредметных связей.

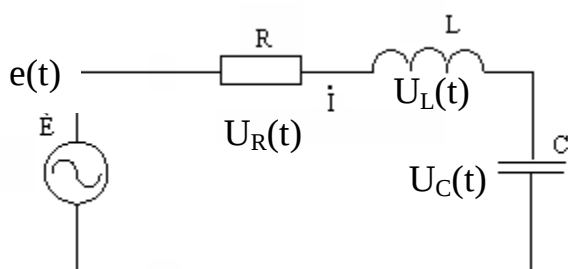
Задачи с практическим содержанием можно использовать для решения следующих дидактических целей:

- мотивация введения новых математических понятий и методов;
- иллюстрация учебного материала;
- закрепление и углубление знаний по дисциплине;
- формирование общепрофессиональных компетенций, таких как:
 1. Понимание сущности и социальную значимость своей будущей профессии и специальности, проявлять к ней устойчивый интерес.
 2. Принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
 3. Осуществление поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.

Решение задачи прикладной направленности проходит в четыре этапа:

- 1) анализ условия задачи (задача формулируется описательно);
- 2) построение математической модели задачи (перевод исходной задачи на математический язык);
- 3) решение математической модели задачи (если задача известная, то она решается по соответствующему ей алгоритму; если задача никогда не решалась, то осуществляется поиск необходимого алгоритма);
- 4) интерпретация решения (перевод решения задачи на исходный язык).

Рассмотрим пример такой задачи.



Составить дифференциальное уравнение переходного процесса в электрической цепи.

Пусть дан последовательный колебательный контур без первоначального запаса энергии (см. рисунок).

Первый этап: анализ условия задачи

При $t=0$ подключается источник Э.Д.С $e(t)$.

По второму закону Кирхгофа для момента времени $t>0$

$$U_L(t) + U_C(t) + U_R(t) = e(t) \quad (1)$$

Второй этап: построение математической модели задачи

Подставляем формулы для всех напряжений в уравнение (1):

$$L \frac{di(t)}{dt} + Ri(t) + \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt = e(t) \quad (2)$$

Чтобы получить дифференциальное уравнение, продифференцируем уравнение (2) по переменной t :

$$L \frac{d^2i}{dt^2} + R \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} i(t) = \frac{de(t)}{dt} \quad (3)$$

Умножим на ёмкость C :

$$LC \frac{d^2i}{dt^2} + RC \frac{di(t)}{dt} + i(t) = C \frac{de(t)}{dt} \quad (4)$$

Если использовать соотношение $i(t) = C \frac{dU_C}{dt}$, то получим уравнение относительно $U_C(t)$:

$$LC^2 \frac{d^3U_C(t)}{dt^3} + RC^2 \frac{d^2U_C(t)}{dt^2} + C \frac{dU_C}{dt} = C \frac{de(t)}{dt} \quad (5)$$

Проинтегрировав и разделив на ёмкость C , получим:

$$LC \frac{d^2U_C}{dt^2} + RC \frac{dU_C(t)}{dt} + U_C(t) = e(t) \quad (6)$$

На четвёртом и пятом этапах при конкретных значениях активного сопротивления R , индуктивности катушки L и ёмкости конденсатора C находится общее решение уравнения (6), при заданных начальных условиях определяется частное решение уравнения, с помощью которого можно охарактеризовать переходный процесс в заданной электрической цепи.

Из уравнений (4) и (6) следует, что вид левой части дифференциального уравнения не зависит от того, для какой переменной оно составлено, и определяется только схемой цепи и параметрами R , L и C элементов электрической цепи.

Таким образом, систематическое использование прикладных задач на уроках математики позволяет связывать теорию с практической деятельностью, что способствует более глубокому освоению профессии, развитию интереса к математике, ориентирует студентов на более высокий уровень её изучения.

СВЯЗЬ ФИЗИКИ С МАТЕМАТИКОЙ

Смирнова Ирина Владимировна, Воронцова Ирина Валерьевна,
преподаватели математики ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»,
г. Кострома

В системе изучения предметов за курс средней школы наибольшую связь имеют математика и физика.

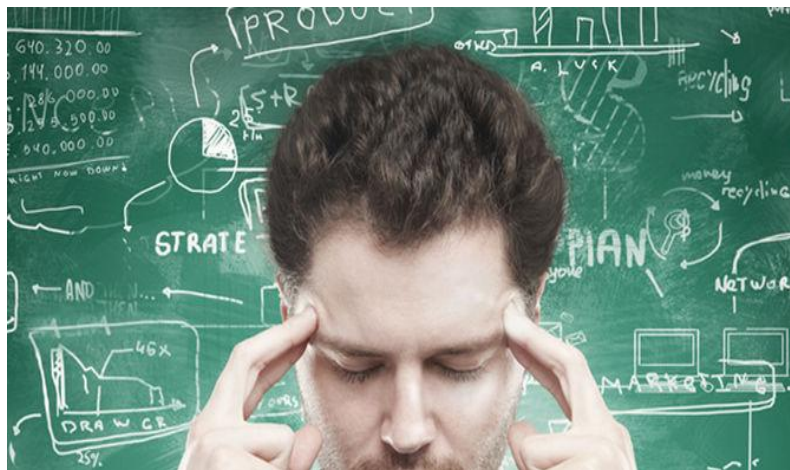
Связь состоит в том, что в целях формирования общеучебных навыков и умений при решении комплексных задач важно знакомить студентов с общими методами и подходами к анализу задачи, ее решению и оформлению. При решении комплексных задач, как по физике, так и по математике, студенты могут проводить оценку ответа на реальность, проверку правильности записи формул по размерности, правильность осуществленных преобразований и вычислений.

Математика как наука сформировалась первой, но по мере развития физических знаний математические методы находили всё большее применение в физических исследованиях.

Взаимосвязи математики и физики определяются, прежде всего, наличием общей предметной области, изучаемой ими, хотя и с различных точек зрения. Взаимосвязь математики и физики выражается во взаимодействии их идей и методов. Эти связи можно условно разделить на три вида, а именно:

1. Физика ставит задачи и создает необходимые для их решения математические идеи и методы, которые в дальнейшем служат базой для развития математической теории.
2. Развитая математическая теория с её идеями и математическим аппаратом используется для анализа физических явлений, что часто приводит к новой физической теории, которая в свою очередь приводит к развитию физической картины мира и возникновению новых физических проблем.
3. Развитие физической теории опирается на имеющийся определенный математический аппарат, но последний совершенствуется и развивается по мере его использования в физике.

Современный курс математики построен на идеях множества, функции геометрических преобразований, охватывающих различные виды симметрии. Студенты изучают производные элементарных функций, интегралы и дифференциальные уравнения. Математика не только дает физике вычислительный аппарат, но и обогащает её в идейном плане. На уроках математики студенты

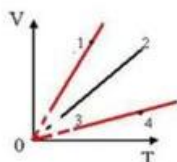


учатся работать с математическими выражениями, а задача преподавания физики состоит в том, чтобы ознакомить студентов с переходом от физических явлений и связей между ними к их математическому выражению и наоборот. В курсе математики рассматривают координатный метод, изучают прямую и обратную пропорциональные зависимости, квадратичную, кубическую, показательную, логарифмическую и тригонометрические функции, строят их графики, исследуют и применяют их основные свойства.

Понятие функциональной зависимости является одним из ведущих в математике и очень часто используется на уроках физики.

Решение задач

1. На диаграмме точками 1,2,3,4 обозначены состояния одной и той же массы газа. Сравнить давления газа в этих состояниях.



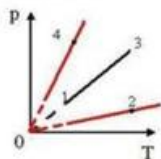
$$P_1 \square P_2$$

Процесс?

$$P_1 \square P_2$$

$$P_1 \square P_2$$

2. На диаграмме точками 1,2,3,4 обозначены состояния одной и той же массы газа. Сравнить объемы газа в этих состояниях.



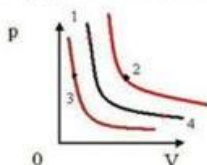
$$V_1 \square V_2$$

Процесс?

$$V_1 \square V_2$$

$$V_1 \square V_2$$

3. На диаграмме точками 1,2,3,4 обозначены состояния одной и той же массы газа. Сравнить температуры газа в этих состояниях.



$$T_1 \square T_2$$

Процесс?

$$T_1 \square T_2$$

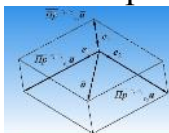
$$T_1 \square T_2$$

При вычерчивании графиков на уроках физики, студенты применяют знания по математике и развивают представления о функциональной зависимости одной величины от другой. На уроках алгебры дается понятие прямой пропорциональной линейной зависимости, которая очень часто используется на физике, например, зависимость массы от плотности, силы тяжести от массы, силы тока от напряжения. Дальнейшее изучение и углубление понятия функциональной зависимости происходит при изучении квадратичной функции, которая находит применение при изучении равноускоренного движения. Поэтому при нахождении времени равноускоренного движения мы используем тот же алгоритм решения квадратных уравнений, что и в курсе алгебры и применяем теорему Виета, когда это возможно. На уроках математики при изучении производной функции раскрывают физический смысл производной и записывают формулу скорости: $v = x'$ и ускорения: $a = v' = x''$, которые используются на уроках физики при решении комплексных задач.

Сообщение о применении производной в физике

- Если материальная точка движется прямолинейно и ее координата изменяется по закону $x(t)$, то скорость ее движения $v(t)$ в момент времени t равна производной $x'(t)$, т.е. производная от координаты по времени есть скорость $(v(t) = x'(t))$.
- Производная от скорости по времени есть ускорение: $a = v'(t)$.
Ускорение движения есть скорость изменения скорости, поэтому ускорение движения в момент времени t равно производной $v'(t)$.
Таким образом, ускорение движения в момент времени t равно $v'(t) = (x'(t))'$, т.е. равно производной от производной. Эту производную называют второй производной от функции и обозначают $x''(t)$.
Итак, $a(t) = v'(t) = x''(t)$.

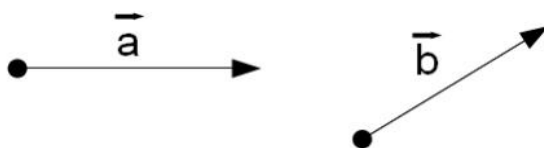
Еще одним из основных понятий математики является понятие вектора. Поэтому к началу изучения темы «Законы взаимодействия и движения тел» уже имеют необходимую математическую подготовку и комплексные задачи по физике на применение проекций векторов могут решать.



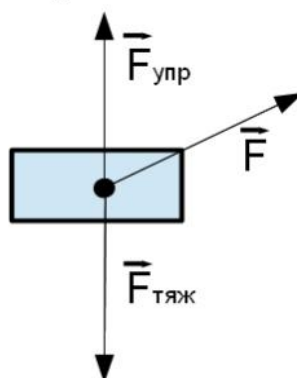
Векторные величины в математике и физике

Сравнительный анализ

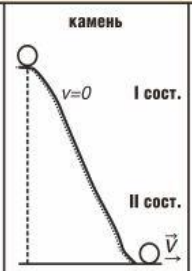
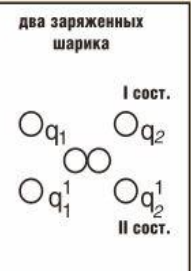
В математике вектор можно отложить от любой точки



В физике силы приложены к одной точке

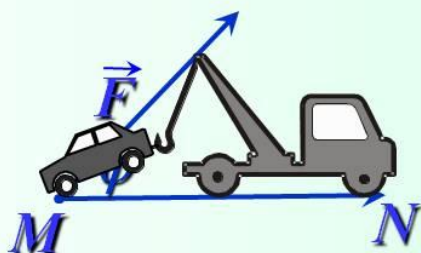


При изучении большое внимание уделяем на решение задач в общем виде, где студенты должны, применяя несколько формул, вывести одну – окончательную.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ			
ВЫБЕРИТЕ 1. систему тел 2. два (или больше) состояния этой системы – до и после взаимодействия			
ЗАПИШИТЕ выражение для импульса (энергия заряда и т. д.) системы этих состояний	I сост. $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$ II сост. $(m_1 + m_2) \vec{v}$	I сост. $mgH + 0$ II сост. $0 + \frac{mv^2}{2}$	I сост. $q_1 + q_2$ II сост. $q_1^1 + q_2^1$
УЯСНИТЕ, является ли данная система замкнутой (консервативной)	Замкнутая система тел	Незамкнутая система (есть силы трения)	Замкнутая система тел
НАЙДИТЕ изменение импульса (энергии, заряда системы)	$\Delta \vec{p} = (m_1 + m_2) \vec{v} - (m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2)$	$\Delta E = \frac{mv^2}{2} - mgH$	$\Delta q = (q_1^1 + q_2^1) - (q_1 + q_2)$
ПРИРАВНЯЙТЕ его к а) нулю, если система замкнута б) импульсу (работе) внешних сил (или внесённому заряду), если система не замкнута НАЙДИТЕ неизвестную величину	$\Delta p = 0$ $(m_1 + m_2) \vec{v} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$	$\Delta E = A_{тр}$ $\frac{mv^2}{2} - mgH = A_{тр}$	$\Delta q = 0$ $q_1^1 + q_2^1 = q_1 + q_2$

Здесь не обойтись без хорошей математической подготовки, необходимы навыки и умения в решении уравнений и систем уравнений. Студенты начинают испытывать удовлетворение, замечая, что абстрактные математические формулы и уравнения имеют реальное воплощение в физических процессах и явлениях.

Скалярное произведение в физике



Скалярное произведение векторов встречается в физике. Например, из курса механики известно, что работа A постоянной силы $\vec{F}$ при перемещении тела из точки M в точку N равна произведению силы $\vec{F}$ и перемещения $\vec{MN}$ на косинус угла между ними.

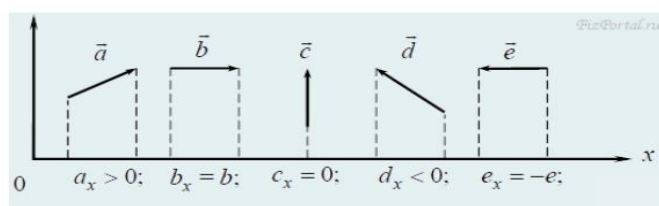
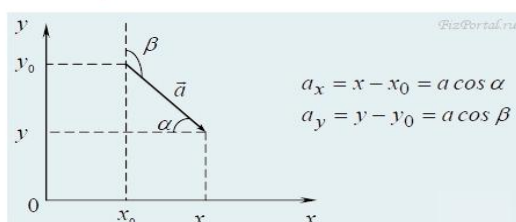
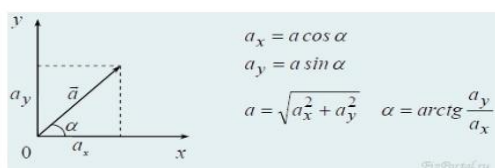
$$A = |\vec{F}| \cdot |\vec{MN}| \cos \varphi$$

$$A = \vec{F} \cdot \vec{MN}$$

Все это позволяет студентам осмысливать математические выражения физических законов, с помощью графиков анализировать физические явления и процессы, например всевозможные случаи механического движения, изопроцессы в газах, фазовые превращения, колебательные и волновые процессы, спектральные кривые электромагнитных излучений и др.

Основные понятия кинематики

Проекция вектора на ось:



Усвоение координатного метода помогает также сознательно пользоваться понятием системы отсчета и принципом относительности движения при изуче-

нии всего курса физики и особенно основ теории относительности и релятивистских эффектов.

- Положение тела на плоскости определяется двумя координатами
- Положение тела в пространстве определяется тремя координатами

Вывод: необходимо выбрать систему координат

При движении тела его положение изменяется со временем

Вывод: необходим прибор для отсчета времени

- тело отсчета
- система координат
- прибор для отсчета времени

Знание понятия производной позволяет количественно оценить скорость изменения физических явлений и процессов во времени и пространстве, например, скорость испарения жидкости, радиоактивного распада, изменения силы тока и др.

Умение дифференцировать и интегрировать открывает большие возможности для изучения колебаний и волн различной физической природы и вместе с тем для повторения основных понятий механики (скорости, ускорения) более глубоко, чем они трактовались при введении, а также для вывода формулы мощности переменного тока и др.

Производная в физике

- $v(t) = x'(t)$ – скорость
- $a(t) = v'(t)$ – ускорение
- $I(t) = q'(t)$ – сила тока
- $c(t^0) = Q'(t^0)$ – теплоемкость
- $p(l) = m'(l)$ – линейная плотность
- $\kappa(t) = l'(t)$ – коэффициент линейного расширения
- $\omega(t) = \varphi'(t)$ – угловая скорость
- $e(t) = \omega'(t)$ – угловое ускорение
- $N(t) = A'(t)$ – мощность
- $F(x) = A'(x)$ – сила по перемещению
- $E(t) = \Phi'(t)$ – ЭДС индукции
- $F(t) = p'(t)$ – 2закон Ньютона

Пользуясь идеями симметрии, с которыми студенты знакомятся на уроках математики, можно физически содержательно рассмотреть строение молекул и кристаллов, изучить построение изображений в плоских зеркалах и линзах, выяснить картину электрических и магнитных полей.

Тесная связь между курсами физики и математики является традиционной. В результате коренной перестройки преподавания этих дисциплин связь между ними усилилась.

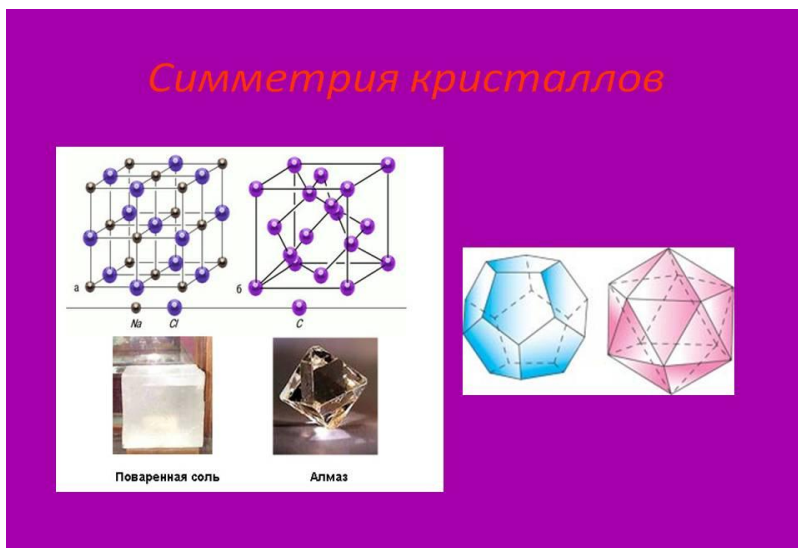
Однако в учебниках физики и математики иногда используется различная терминология.

В учебниках математики вместо старого термина «абсолютная величина числа» применяется термин «модуль числа». В учебниках по физике продолжают пользоваться термином «абсолютная величина».

В курсе математики применяется термин «длина вектора», поскольку рассматриваются исключительно геометрические векторы. В курсе физики пользуются терминами «модуль вектора» и «абсолютное значение вектора».

Иногда в курсах математики и физики имеет место несоответствие между символикой.

Делая вывод по всему выше сказанному, можно сказать, что успешное решение задач и обучение во многом зависит от реализации внутри – межпредметных связей.



Математика – наука, физика- гимнастика ума,
Есть в них точность и смекалка, цифры, буквы и игра.
Безусловно, все мы знаем, что наука нам нужна,
Так как в трудной жизни нашей без наук никак нельзя:
Математика - повсюду, физика – везде.
Тот, кто учит- понимает...

И порядок в голове!



ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Смирнова Зоя Николаевна,

преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской колледж бытового сервиса»,
г. Кострома

В соответствии с «Письмом» Минобрнауки России от 17.03.2015 г. Программа по ОУД «Математика» разработана на основе требований соответствующих ФГОС СОО с учетом получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования, т.е. на первом курсе колледжа мы реализуем два образовательных стандарта: ФГОСОО и ФГОСПО.

В программе записано, что освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами личностных, метапредметных и предметных результатов.

В результате изучения дисциплины «Математика» с учетом профильной направленности обучающийся должен:

уметь: решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; применять простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности;

знать: значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы; основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности...»

Осваивая стандарт СОО, мы начинаем подготовку к формированию профессиональных компетенций, а для этого студентам всех специальностей колледжа необходимо знание математики, т.к. большинство наших профессий и специальностей относятся к техническому профилю.

В связи с этим возникает вопрос «Как усилить мотивацию изучения математики и как абстрактную дисциплину связать с будущей профессией студентов колледжа?»

На уровне апробации могу сказать, что интерес к математике можно привить, используя различные педагогические технологии, которые позволяют разнообразить преподавание учебной дисциплины, и тем самым вовлечь в активный процесс изучения учебного материала.

На уроках математики я использую такие технологии и их элементы:

- Технология ИКТ (проведен интегрированный урок математика – спецтехнология по профессии «Мастер отделочных строительных работ», на котором использовалась видеокассета «Квартирный вопрос»);

- Технология проектной деятельности (в группе по специальности «Конструирование, моделирование швейных изделий» предлагаю такие темы индивидуальных проектов: «Циклоидные кривые в конструировании», «Применение топологии в конструировании», «Золотое сечение», «Математика в твоей профессии»);

- Технологии критического мышления (используя такие методические приемы как учебно-мозговой штурм, прием «Корзина идей», прием «Знаю, хочу узнать, узнал»);

- Технология проблемного обучения (создание проблемной ситуации – например задача с построением треугольника с помощью циркуля и линейки, для группы портных);

- Игровые технологии (интеллектуальная игра, обучающая игра, деловая игра).

Я считаю, что профессиональная направленность обучения предполагает также использование средств обучения, при которых обеспечивается усвоение обучающимися предусмотренных программой знаний и в то же время формируется интерес к профессии. На уроках использую модели, таблицы, чертежи, которые заимствую и у преподавателей спецдисциплин и мастеров производственного обучения. В группе по профессии «Портной» говорю о том, что без наличия вычислительных навыков невозможно построить, раскроить и сшить изделие (рассматриваем раскрой юбки «Солнце», выясняем какие формулы из математики надо знать), также обращаемся к устройству швейной машины, выясняем как должна быть установлена игла (перпендикулярно игольной пластине), как нужно закрепить иглу, чтобы она была перпендикулярна игольной пластине; что произойдет, если швея допустила небрежность и установила иглу не перпендикулярно игольной пластине. Использую таблицу «Лекала», предлагаю измерить площадь лекал геометрическим способом; говорим о том, что с помощью понятия симметричности относительно прямой проверяется качество отшиваемых изделий, например вытачки, симметричность выпуклой формы груди, симметричность углов воротника, манжет, боковых швов (по таблицам из спецтехнологии).

Студенты, обучающиеся по профессии «Сварщик», сами изготавливают различные многогранники, тела вращения, а для студентов профессии «Портной» профессионально важно уметь выполнять их развертки.

Для реализации профнаправленности использую задачи с производственным содержанием, которые составляю на основе тех знаний и умений по математике, которые связаны с профессиональными компетенциями. Профессиональный характер может быть заложен в тексте задачи или выражен с помощью рисунка, чертежа, схемы. В группе по специальности «Почтовая связь» решаем

задачи на проценты, используя из спецтехнологии: таблицу тарифов, таблицу «Виды сборов», извещения формы 22 и исходящие накладные формы 16, в группах по профессии «Портной» рассматриваем тему «Золотого сечения» и «Пропорции человеческого тела».

В рамках Недели предметов естественнонаучного цикла провожу внеклассные мероприятия, связанные с профессией.

Например, «Семь раз отмерь...», или Математика в профессии портного».

Профессиональную направленность математики отражаю при составлении материалов КИМов.

Таким образом, применяя перечисленные технологии, средства обучения, различные виды задач, через внеклассную работу с профнаправленностью, мне удастся повышать качество знаний по предмету.

МАТЕМАТИКА В ПРОФЕССИИ «СВАРЩИК»

Осташева Светлана Владимировна,

преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской машиностроительный техникум»,
г. Кострома

Исторически появление профессии «Сварщик» связано с 1802 годом, когда В. Петров открыл эффект электрической дуги, при возникновении которой между двумя угольными электродами, создаётся высокая температура, которая позволяет расплавлять металлы. С момента открытия эффекта электрической дуги и до его промышленного применения прошёл немалый период времени. Метод соединения металлов электродуговым способом произвёл революцию в различных отраслях промышленности, строительства и стал массовой технологией соединения материалов.

Современный мир полностью держится на металле. Металл применяется повсеместно: в быту, в промышленности, в строительстве. Поэтому, специалист по металлу будет нужен всегда. Сварщик — профессия ответственная, почти виртуозная, от качества работы которого зависит многое — долговечность и устойчивость строительных конструкций, работа и срок службы различных сооружений.

Для профессии «Сварщик» математическая подготовка является важной составляющей. В первую очередь, для сварщика необходимы знания и навыки расчётного характера, умения выполнения действий с числами разного знака, оперирования десятичными и обыкновенными дробями, в том числе приближенными, навыки операций с процентами, владения навыками работы на калькуляторе. В техническом обиходе используются понятия соотношения величин, пропорции, прямая и обратная пропорциональная зависимости, степень числа, решаются уравнения.

Огромное значение для сварщика оказывает изучение разделов геометрии: «Геометрия на плоскости», «Площади поверхностей тел», «Многогранники», «Объемы тел». Добиться прочного знания курса математики можно лишь тогда, когда студенты практически на каждом шагу убеждаются, что знание математики применимо в работе сварщика. Студентам необходимо научиться производить точные расчеты длины сварных швов при изготовлении емкостей разной формы, уметь увидеть фигуры вращения и их сечения в узлах стропильных ферм из круглых труб, научиться производить расчет расхода электродного материала с учетом размеров электродов, рассчитать материал и массу изделий.

Предлагаю рассмотреть некоторые задачи, в которых невозможно обойтись без математических знаний:

1. Изготовление качелей: потребуется применить знания разделов геометрии, вспомнить возможные случаи взаимного расположения прямых в пространстве.

2. Изготовление металлического бака для дачи: необходимо будет рассчитать расход материала с учетом расхода на швы.

3. Найти массу стальной двутавровой балки длиной 4м, шириной 1,5см и высотой 6см (плотность стали $7,8 \text{ г/см}^3$).

4. Из заготовки квадратной формы со стороной 40см сварщик должен изготовить деталь, имеющую форму правильного восьмиугольника. Найти длины катетов отрезаемых по углам равнобедренных прямоугольных треугольников.

Таким образом, можно сделать вывод, что для сварщика изучение математики необходимо.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ В ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

Филатьева Ольга Владимировна,

преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности», г. Кострома

Цель работы: продемонстрировать организацию самостоятельной работы студентов во внеурочное время по усовершенствованию профессиональных навыков в ОГБПОУ «Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности».

В соответствии с ФГОС СПО и ТОП-50 образовательная организация обязана обеспечить эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей.

Цель для студентов при этом — научиться приобретать и использовать знания на практике самостоятельно, проявлять инициативу в ходе выполнения заданий, использовать творческий подход к работе.

На самостоятельную работу приходится значимая доля времени изучения курса и от того, насколько ответственно студент к ней отнесётся, зачастую зависит и результат дипломной работы.

Профессиональные навыки (в частности WORLD SKILLS) лучше формируются именно с приобретением опыта посредством самостоятельной деятельности. Тем выпускникам, которые за всё время учёбы так и не научатся самостоятельно приобретать знания и применять навык самообразования, — скорее всего, придётся туго в дальнейшей жизни.

Основные цели (учитывая ФГОС СПО), реальность выполнения, направленность на развитие, обучение, воспитание) при организации внеурочной самостоятельной работы:

- ✓ формирование стремления к самообразованию, ответственности и готовности действовать самостоятельно;
- ✓ овладение профессиональными навыками деятельности по профилю и усвоение соответствующих знаний;
- ✓ развитие творческого подхода к решению учебных и профессиональных задач;
- ✓ умение в использовании различных информационных источников для получения образования.

Для осуществления самостоятельной работы студентов в ОГБПОУ «Костромской колледж отраслевых технологий строительства и лесной промышленности» разработано «Положение о самостоятельной работе для студентов СПО в рамках ТОП-50».

Перед нашими преподавателями и мастерами стоит цель — обеспечить эту деятельность на всех этапах соответствующей помощью: спланировать, органи-

зовать, проконтролировать. Ожидать положительные результаты от данного вида деятельности можно тогда, когда она является систематической, определённой по целям, планомерной.

Процесс обучения в колледже сегодня невозможно организовать без инициативной творческой активности обучающихся. Поэтому самостоятельная работа стала неотъемлемой частью образовательного процесса.

Представлен список видов самостоятельной работы студентов по математике:

1. Написание реферата.
2. Составление тестовых заданий и эталонов ответов к ним.
3. Составление опорного конспекта.
4. Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм.
5. Подготовка информационного сообщения.
6. Формирование информационного блока.
7. Написание конспекта первоисточника.
8. Составление и решение ситуационных задач (кейсов).
9. Создание презентаций.
10. Составление глоссария.
11. Составление кроссвордов по теме и ответов к ним.
12. Научно-исследовательская деятельность студента.
13. Написание эссе.
14. Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме.

Необходимыми условиями для организации самостоятельной работы студентов являются:

- ✓ наличие Интернет-ресурсов;
- ✓ наличие и доступность справочных, учебно-методических и информационно-коммуникационных материалов;
- ✓ система «слежения» и оценки;
- ✓ консультационная помощь преподавателя;
- ✓ обеспеченность учебными и методическими пособиями;
- ✓ готовность самих студентов.

Для реализации творческой инициативы и выполнения внеаудиторной самостоятельной работы в колледже созданы многие условия. В частности, в здании колледжа функционирует медиацентр. Доступ к нему обеспечен любому студенту во внеурочное время. В центре работают компьютеры, имеющие доступ к Интернет-ресурсам.

Также в кабинете медиацентра установлена мультимедийная система, которая позволяет своевременно просматривать созданные студентами презентации.

Каждый из компьютеров, на котором организуется работа студентами колледжа, подключен к внутренней локальной сети. Выполнив свою работу, студент может сохранить её в папке «Студенты». Эта операция облегчает процесс предварительного отчёта и проверки проделанной работы с преподавателем и

мастером производственного обучения, которые в любой удобный момент могут без присутствия студента проверить результат его работы и в дальнейшем указать ему на недочёты для их исправления.

В колледже организовано добровольное научно-исследовательское общество среди студентов «Молодые исследователи колледжа». Для данного контингента студентов использование Интернет-ресурсов является неотъемлемой частью их работы.

Для дальнейшего успеха во внеурочной самостоятельной работе очень важную роль играет публичная демонстрация лучших работ студентов. К ним относятся сообщения студентов в урочное время, практические конференции на выбранные темы, систематически обновляемые работы на специализированном стенде, а также защита творческих проектов. Студенты научного общества представляют свои работы на научно-практической конференции «Шаг в будущее», региональных, межрегиональных творческих выставках. Дальнейшим шагом в развитии навыков самообразования студентов является осуществление публикации их работ.

Остановимся на моменте: «Как связать самостоятельную работу студентов по математике с формированием профессиональных навыков во внеурочное время?»

Прежде всего подбираются специфические задания и проводится консультация по их выполнению.

Рассматриваются несколько примеров.

1. Создание кроссвордов по теме «Математика в моей профессии». При выполнении данного задания используется «Фабрика кроссвордов». Перед получением продукта по выполнению предложенного задания даётся частная консультация по использованию выше оговорённого Интернет-ресурса.
2. Создание математической газеты «Математика в моей профессии». Данная газета выпускается в Excel. Данный формат является очень удобным и, дополнительно, воспитывает эстетическое оформление представленных документов.
3. Написание эссе «Значение математики в повседневной деятельности человека и приобретаемой профессии, специальности».
4. Оформление триплексов «Математика в профессиональной деятельности человека» и др.
5. Творческое оформление таблицы «Использование математических знаний в моей профессии». В медиацентре с помощью Интернет-ресурсов подбираются рисунки, подтверждающие использование математических знаний в развитии профессиональных навыков.

В ходе проведения самостоятельной работы студентами проводится анкетирование для совершенствования организации деятельности работы студентов и во внеурочное время.

Анкета

Просим дать ответ на вопросы:

1. Цель моей внеаудиторной самостоятельной работы – _____
2. Сбор информации (где и как искал информацию) – _____
3. В ходе работы столкнулся с такими проблемами – _____
4. Способы решения возникших проблем – _____
5. Причины несоблюдения сроков работы – _____
6. Что получилось, а где остались вопросы – _____
7. Если начать работу заново, то – _____
8. Самостоятельная работа показала мне, что (что узнал о себе) – _____
9. Как данная работа может пригодиться в профессиональной деятельности – _____

Спасибо за внимание!

Хочется обратить внимание, что у 17% исследуемых студентов повысилась результативность обучения, что повысило их возможность дальнейшего продолжения обучения.

Подводя итоги проделанной работы, можно сделать следующие выводы: самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый студентами без непосредственного контакта с преподавателем.

Самообразование следует рассматривать и как основное направление профессионального роста (мастерства), и как важнейшее средство подготовки цивилизованного конкурентно-способного специалиста на рынке труда.

Литература

1. Алексанян Г.А. Модель организации самостоятельной деятельности студентов ВПО с использованием ИКТ // ИСОМ. 2012. №5.
2. Дьяченко И.И. Соотношение технологии с опытом, методикой обучения и педагогическими науками // Современные технологии обучения и контроля. 2011. №8. Краснодар: КубГТУ.
3. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины / Авторы-составители М.Ю. Олешков и В.М. Уваров. М.: Компания Спутник +, 2014.

ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ФОРМА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Турбасова Светлана Владимировна,
преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж»,
г. Кострома

Сделать учебную работу, насколько возможно,
интересной для ребенка и не превратить ее в забаву –
это одна из труднейших и важнейших задач дидактики.

К. Д. Ушинский

Современное образование – это личностно-ориентированное образование. Личностно-ориентированное образование включает в себя следующие цели:

- создание условий для полноценного развития следующих функций индивидуума:

- способность человека к выбору;
- умение рефлексировать, оценивать свою жизнь;
- поиск смысла жизни, творчество;
- формирование образа “Я”.

Существует несколько методов и форм организации личностно-ориентированного образования:

- Развитие навыков анализа информации, самообучения.
- Стимулирование самостоятельной работы студентов.
- Формирование ответственности за свой выбор; опыт самоорганизации; становление ценностей.

П.Ф. Каптеров сказал, что: «Общее образование не есть изучение предметов, а есть развитие личности предметами. На первом месте стоит личность, его интересы, а предметы – на втором».

«Внеаудиторная работа – это составная часть учебно-воспитательной работы, одна из форм организации досуга и всестороннего развития обучающихся».

Внеаудиторная работа включает в себя различные виды деятельности и ставит следующие цели и задачи в обучении и воспитании личности:

1. Развитие познавательного интереса к предмету математика и раскрытие индивидуальных способностей студентов.
2. Углубление и систематизация предметных знаний.
3. Разбор задач, подготовка к участию в конференциях.
4. Подготовка обучающихся к конкурсам практико-ориентированных и творческих проектов, умение работать в сотрудничестве друг с другом.
5. Формирование мотивации, ответственности учащихся за уровень знаний, создание духа соперничества.
6. Совершенствование навыков проектной деятельности.

7. Создание презентаций в программах Power Point.
8. Развитие математического кругозора, мышления, исследовательских умений студентов, творческих способностей.
9. Воспитание настойчивости, инициативы.
10. Побуждение к поиску самостоятельных знаний.

Добиться, чтобы большинство студентов испытали и осознали притягательные стороны математики, ее возможности в совершенствовании умственных способностей, полюбили думать, преодолевать трудности, – сложная, но нужная и важная сторона обучения математике. При внеаудиторной работе, есть возможность разнообразить «сухую» науку математика, различными «развлекательными» заданиями.

Внеаудиторная работа помогает формированию творческих способностей обучающихся, элементы которых проявляются:

- в процессе выбора наиболее рациональных способов решения задач;
- в математической или логической смекалке;
- при проведении соответствующих игр;
- в конструировании различных геометрических фигур;
- в организации коллектива своих товарищей, чтобы с наибольшей эффективностью выполнить какую-либо работу или провести познавательную игру и т.д.

Нужно сделать так, чтобы, каждый студент, работал увлеченно, и использовать это, как отправную точку для развития познавательного интереса к предмету.

Между учебно-воспитательной работой, проводимой на уроках, и внеаудиторной работой существует тесная взаимосвязь:

- в обоих видах работы в процессе обучения студентов соблюдаются одни и те же дидактические принципы: научность, сознательность и активность обучающихся, наглядность, индивидуальный подход;
- оба вида работы как две части единого учебно-воспитательного процесса не только содействуют формированию знаний, умений, навыков и любви к математике, но и воспитанию моральных качеств будущего гражданина общества.

Я использую различные формы внеаудиторной работы:

- индивидуальные или групповые консультации;
- домашняя работа (защита: ответы на вопросы, пояснения, выполнение аналогичных заданий);
- тренажеры (комплект заданий по определенной теме на электронных носителях);
- внеклассные мероприятия;
- творческая деятельность студентов;
- исследовательские работы.

Остановлюсь на том, как организую внеаудиторную работу, а в частности внеклассные мероприятия.

Студенты активно участвовали в следующих мероприятиях:

- Выступают перед своими группами с сообщениями (проектными работами);
- КВНМ;
- «Ох, уж эта математика»;
- Математическая спартакиада;
- «Ох, уж эта тригонометрия»;
- «Самый смыслёный»;
- «Мир слов и чисел» (интегрированное занятие);
- «Математический калейдоскоп»;
- Турнир эрудитов и другие.

Для разработки и проведения мероприятий активно привлекаются студенты. Они помогают составлять кроссворды, ребусы, различные задания и т.д.

К подготовке и участию в мероприятиях привлекаются не только хорошо успевающие, примерные студенты. В первую очередь стараюсь занять неуверенных в своих силах, слабоуспевающих ребят. Их участие во внеурочных конкурсах – это победа над собой, над своей неуверенностью. Часто победителями занимательных викторин и конкурсов становятся именно «незаметные» студенты.

Внеаудиторная работа по математике помогает формированию творческих способностей обучающихся, позволяет развивать интерес студентов к предмету, улучшить качество усвоения материала, проявить уверенность в себе, почувствовать радость учебно-познавательного труда. Такая работа расширяет и углубляет знания, полученные на занятиях, и способствует их дальнейшему формированию и развитию. В процессе внеаудиторной работы раскрываются ребята, которые в аудиториях находятся как бы в тени. Необходимо стремиться к тому, чтобы у студентов появился интерес к процессу приобретения знаний, возникло стремление к самообразованию, желание и умение использовать справочную и учебную литературу.

При внеаудиторной работе, есть возможность разнообразить «сухую» науку математика, различными «развлекательными» заданиями. Внеаудиторная работа позволяет каждому студенту работать увлеченно, и я использую это, как отправную точку для развития познавательного интереса к предмету.





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Александрова Ольга Борисовна,

заведующая заочным отделением, преподаватель математики

ОГБПОУ «Костромской автотранспортный колледж», г. Кострома

Всякое обучение становится ярче, богаче от каждого
соприкосновения с историей изучаемого предмета.

Ж. А. Пуанкаре, известный французский математик

Как и любая наука, математика имеет свою историю. Математическая наука формировалась на протяжении тысячелетий: от зареи человечества, когда появились первые математические символы – числа, имеющие непонятную для современного человека форму, до эпохи компьютерной техники, функционирующей на основе математических законов. Математика шаг за шагом открывала для человечества все новые и новые горизонты: люди учились считать, измерять в окружающем их мире, задумываться о закономерностях того или иного природного явления, находить гармонию вокруг себя и т.д. Эпоха математических открытий, похоже, не закончится никогда.

Математика имеет предметом своего изучения не сами вещи, составляющие окружающий нас внешний мир, а количественные отношения и пространственные формы, свойственные данным вещам. Именно этим и обусловлены трудности, возникающие в работе преподавателя математики. Математические понятия, термины, определения большинство студентов воспринимают как формальные, оторванные от жизни. Чтобы связать обучение с жизнью, показать связь математических понятий с практической деятельностью людей, необходимо историческое обоснование изучаемого материала. Знакомство студентов с историей математики означает продуманное планомерное использование фактов из истории науки и их тесное сплетение с материалом программы. Исторический подход в изучении учебных предметов в какой-то мере приближает процесс учения к научному познанию. Математика и история – две неразрывные области знания: история обогащает математику гуманитарным и эстетическим содержанием, развивает образное мышление студентов, а математика, развивающая системное и логическое мышление, занимает достойное место в истории, помогая лучше ее понять.

Историзм – принцип рассмотрения мира, природных и социально-культурных реалий в динамике их изменения, становления во времени, развития. Это видение истории как определенной целостности. Обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики – одна из целей реализации программы по учебной дисциплине. На занятиях по математике важно использовать элементы историзма, так как цель всей нашей педагогической деятельности – воспитать твор-

ческую личность, готовую свои познавательные возможности использовать на общее дело. Развивая познавательные интересы, воспитывая стремление к знаниям, мы развиваем личность человека, умеющего мыслить, сопереживать, творить. Поэтому использование элементов историзма на учебных занятиях актуально. Следует отметить, что это направление деятельности способствует и формированию общих компетенций будущих специалистов.

Остановлюсь на основных целях использования элементов историзма в обучении математике:

- формирование уважения к талантливым ученым;
- воспитание чувства патриотизма, гордости за свою страну;
- формирование толерантности (уважительного отношения к людям другой национальности), используя акцент на интернациональный характер математического творчества;
- демонстрация связей математики с практическими потребностями и деятельностью людей (решение с помощью математики проблем, возникших из практического опыта людей);
- представление сложного процесса развития математики; создание основы для понимания процесса возникновения научных понятий, ознакомление с воззрением ученых на сущность и задачи математики, воспитание научного мировоззрения;
- воспитание уверенности в собственных творческих возможностях, настойчивости в достижении цели.

Еще Н.И. Лобачевский рекомендовал применять исторический подход в преподавании любого учебного предмета. По его мнению, это показывает науку не только в её прошлом и настоящем, но и в перспективе. Узнать, каким было соответствующее знание у своих истоков, как оно развивалось, соприкоснуться с научными поисками – это значит приблизиться к осознанию собственного познавательного процесса.

Далее остановлюсь на формах и видах представления сведений из истории математики.

Сообщение библиографических материалов, фактов из истории науки, ознакомление с историей открытий поднимает престиж науки в глазах студентов, формирует уважение к установленным научным фактам и понятиям, способствует осознанию тернистого пути научных поисков. Слава великих ученых, история их жизни – сильное воспитательное средство. Знакомство с биографиями ученых, методами их работы дает многое для формирования личности обучающегося, его идеалов, его мировосприятия, его самоопределения. Чтобы не возникло представление, что математика – «безликая» наука, важно знакомить их с именами людей, творивших науку, и эпизодами их жизни, богатыми в эмоциональном отношении. Через обзоры жизни и деятельности великих математиков происходит знакомство с самим понятием творчества, с творчеством в науке. Жизнь и творчество С.В. Ковалевской имеют большое воспитательное значение. Верность науке, борьба за право женщины на умственный труд, её духов-

но-нравственный облик являются прекрасным примером для самоопределения и стимулом к самосовершенствованию личности обучающегося.

Через рассказы о разностороннем развитии творцов математики, «нематематической» деятельности великих ученых, можно привлечь внимание студентов к общечеловеческим ценностям и культуре. Философом и поэтом, классиком персидской и таджикской литературы называют известного математика Омара Хайяма. Математик и логик Чарльз Л. Доджсон под псевдонимом Льюис Кэрролл – автор сказки «Приключения Алисы в стране чудес». Математик С.В. Ковалевская тоже обладала литературным талантом.

Л.Н. Толстой использовал математические понятия для своих блестящих афоризмов: «Человек есть дробь. Числитель – это – сравнительно с другими – достоинства человека; знаменатель – это оценка человеком самого себя. Но всякий может уменьшить своего знаменателя – свое мнение о себе, и этим уменьшением приблизиться к совершенству». О людях, имевших о себе высокое мнение, он говорил: «У этого человека слишком велик знаменатель».

Р. Декарт, Г. Лейбниц, И. Ньютон – ученые, создавшие математику нового времени, были не только математиками. Для них математика, как составная часть философии, – средство познания мира. Всем известный древнегреческий математик Пифагор занимался спортом и был участником Олимпийских игр в кулачных боях. Прославившийся на весь мир император Наполеон Бонапарт известен и в математике, которой занимался ради удовольствия. Он – автор нескольких теорем и известных занимательных задач. В математике он чувствовал красоту, «объект достойный приложения».

Известный шведский физик, лауреат Нобелевской премии профессор Ханнес Альвена писал: «Хотя имена великих ученых-теоретиков хорошо известны, не каждый представляет себе, каким образом они работают. Часть их работы напоминает деятельность художника: и художник, и ученый отделяют существенное от хаоса чувственных восприятий и представляют это существенное в возможно более концентрированной и элегантной форме. Подобно тому, как художник выражает свои мысли и чувства в красках, скульптор – в глине, музыкант – в звуках, так и профессионал от искусства науки использует формулы и законы, которые, подобно всякому обогащенному отражению окружающего мира, являют собой степень красоты. Высочайшая похвала, которую теоретик может заслужить, показывая вновь выведенную формулу, это восторженный возглас его коллеги: «Как она красива!».

Г. Лейбниц как-то сказал: «Кто хочет изучить настоящее, не зная прошлого, тот никогда его не поймёт». Подавляющее большинство студентов не имеют представления об этапах развития математики: Евклид не пользовался формулами, в средние века правила для решения квадратных уравнений были гораздо сложнее, чем сейчас, и выражались не формулами, а стихами, до Л. Эйлера тригонометрические функции считались отрезками. Проследив за историческим развитием математических открытий, студенты убеждаются в том, что представление одного и того же понятия становится со временем проще. Использование отрывков из произведений далёкого прошлого, примеров из этнографиче-

ских источников, свидетельств путешественников имеет также большое воспитательное значение.

Украсят, разнообразят любое занятие демонстрация фрагмента фильма, показ и разъяснение изображений (графики, чертежи, рисунки, картинки, фото).

Размышления, высказывания, цитаты о математике и математиках наполняют историческим смыслом не только учебное занятие, но и любое внеклассное мероприятие. У многих выдающихся людей: математиков, писателей, философов есть короткие, но содержащие много смысла, емкие лаконичные высказывания, их необходимо популяризовать: использовать в качестве эпиграфов на занятиях, размещать на стендах.

Благодаря экскурсу в историю возникновения математического термина студенты с интересом участвуют в изучении нового материала. Например:

«Ромб» происходит от греческого слова «ромбос», означающего «бубен». (Мы привыкли к тому, что бубен имеет круглую форму, но раньше бубны имели форму ромба). На игральных картах бубновой масти изображен ромб – бубен.

«Трапеция» – латинская форма греческого слова «трапедзион» – столик. От этого же корня происходит слово «трапеза», означающее по-гречески стол.

«Цилиндр» – латинская форма греческого слова «кюлиндрос», означающего «валик», «каток».

«Конус» – это латинская форма греческого слова «конос», означающего основную шишку.

«Сфера» – латинская форма греческого слова «сфайра» – мяч.

Сведения из истории математики, решение исторических задач и задач с историческим содержанием сближают математику как науку и историю ее развития. Особое место в обучении математике занимают задачи, в основу которых положен исторический материал, письменные источники, например: старинные задачи, сказки, свидетельства античных авторов.

Рассмотрение такого типа задач – прекрасное средство мотивации студентов к изучению математики. При изучении геометрии во время повторения планиметрии можно использовать планиметрические задачи Архимеда. Ему принадлежит работа «Леммы», которая содержит планиметрические задачи с решениями. Формулировкам этих задач около 2000 лет, но они не потеряли своей привлекательности. Осознание того, что данные задачи много веков назад решал сам Архимед, значительно повышает познавательный интерес к предмету.

Можно использовать эпиграфы из текстов древних ученых, чудесные поэтические задачи, живые и занимательные исторические комментарии, служащие прекрасным дополнением к тексту задач в книге И.И. Баврина и Е.А. Фрибуса «Старинные задачи». Книга доставит истинное наслаждение всем любителям истории математики. Богатая коллекция старинных задач предоставляет великолепную возможность проследить за развитием математической мысли с древнейших времен.

Не только реальные события, но и легенды вызывают интерес у студентов. При изучении темы «Последовательности», повторяя понятие геометрической прогрессии, можно использовать следующую легенду: «Шахматная игра была придумана в Индии, и когда индусский царь Шерам познакомился с ней, он

был восхищен ее остроумием и разнообразием возможных в ней положений. Узнав, что она изобретена одним из его подданных, царь приказал его позвать, чтобы лично наградить за удачную выдумку. Изобретатель, его звали Сета, явился к трону повелителя. Это был скромно одетый ученый, получавший средства к жизни от своих учеников. - Я желаю достойно вознаградить тебя, Сета, за прекрасную игру, которую ты придумал, - сказал царь. - Повелитель, прикажи выдать мне за первую клетку шахматной доски одно пшеничное зерно, за вторую клетку - 2 зерна, за третью - 4, за четвертую - 8, за пятую - 16, за шестую - 32...-Довольно, - с раздражением прервал его царь. - Ты получишь свои зерна за все 64 клетки доски. Прося такую ничтожную награду, ты пренебрегаешь моей милостью. Сета улыбнулся... Утром царю доложили, что старшина придворных математиков просит выслушать важное донесение. - Мы добросовестно исчислили все количество зерен, которое желает получить Сета. Число это так велико, не в твоей власти, повелитель, исполнять подобные желания. Во всех амбарах твоих нет такого числа зерен. Нет его и в житницах целого царства. Не найдется такого числа зерен и на всем пространстве Земли. И если желаешь непременно выдать обещанную награду, то прикажи превратить земные царства в пахотные поля, прикажи осушить моря и океаны, прикажи растопить льды и снега, покрывающие далекие северные пустыни. Пусть все пространство их будет сплошь засеяно пшеницей. И все то, что родится на этих полях, прикажи отдать Сете. Тогда он получит свою награду. - Назови мне это чудовищное число, сказал царь в раздумье. - 18 446 744 073 709 551 15 (Восемнадцать квинтильонов четыреста сорок шесть квадрильонов семьсот сорок четыре триллиона семьдесят три биллиона семьсот девять миллионов пятьсот пятьдесят одна тысяча шестьсот пятнадцать), о, повелитель!»

Неважно, имела ли место быть такая история на самом деле, главное – это число можно проверить, используя понятие геометрической прогрессии.

Немаловажную роль играет участие студентов в викторинах, интеллектуальных играх по истории математики. Это может быть реализовано через внеаудиторную деятельность. Составленные викторины широко используются мною в качестве самостоятельной домашней работы. При поиске ответов на поставленные вопросы формируются такие необходимые навыки, как: работа с литературными источниками, использование интернет-ресурсов, а главное – самостоятельное приобретение новых знаний, а это важно для самообразования, саморазвития и самосовершенствования личности студента.

Внеаудиторная работа – широкое поле для самостоятельной деятельности студентов по знакомству с историей математики. Важно, чтобы они активно работали сами, занимаясь подготовкой сообщений, написанием рефератов, докладов, сопровождаемых презентациями, разработкой интересных проектов и исследовательских работ. Это и самостоятельная разработка викторин, кроссвордов, ребусов по истории математики, творчество в оформлении газет. Проектная и творческая деятельность на современном этапе имеет огромное значение для самореализации личности студента.

Предлагаю возможную для использования тематику работ:

- От натурального числа до мнимой единицы;

- Исторические эпохи развития математики;
- История возникновения основ тригонометрии;
- История возникновения понятия логарифма;
- История развития понятия функции;
- Легенды и их роль в развитии математики;
- Исторические задачи их значение для науки;
- Математика без формул, уравнений и неравенств;
- Загадки пирамиды;
- Любопытные факты истории математики и пр.

В этой форме работы важен итог – ее представление и защита. Результаты проектной деятельности и исследовательской работы удобно представлять на студенческих конференциях.

- Библиографические материалы, справки;
- Биографии ученых – математиков, их методы работы;
- Примеры из жизни ярких личностей истории;
- История процесса развития науки;
- Факты истории воспитательной направленности;
- Показ и пояснение изображений (графики, чертежи, рисунки, картинки, фото);
- Демонстрация фрагмента фильма;
- Высказывания, цитаты о математике и математиках;
- Истории возникновения новых терминов;
- Старинные задачи, исторические задачи, задачи с историческим содержанием (знакомство или их решение);
- Повествование легенд;
- Викторины по истории математики, ребусы, кроссворды;
- Творческая и проектная деятельность;
- Конференции по истории математики.

Все это позволяет знакомить студентов с элементами историзма математики.

Работая с историческим материалом, студенты узнают о появлении и развитии математических понятий, возникновении и совершенствовании методов решения задач, знакомятся с биографиями ученых-математиков, рассказывающих об их важнейших открытиях. Сведения из истории науки расширяют кругозор, показывают диалектику предмета. Важно, чтобы исторические мотивы заставляли восторгаться богатейшей историей многогранной науки. Математика – продукт творческой деятельности человеческого гения в течение тысяч лет, а каждая теорема это обобщение гигантского опыта человечества. Применение на занятиях исторического материала повышает эффективность обучения, усиливает творческую активность, развивает математические способности. Подготовка студентов к выступлениям – это самообразование, они приобретают важные навыки работы с различными информационными источниками, учатся выделять главное и излагать материал математическим языком.

Задания с расшифровкой имен ученых или математических терминов, разгадывание кроссвордов дают возможность студентам в непринужденной форме повторить определения и термины, отработать вычислительные навыки и получить новые знания. Исторический материал способен воспрепятствовать «однобокому» развитию математических способностей. Это одна из возможностей увеличить интеллектуальный ресурс студентов, приучить их мыслить, быть способными быстро принимать решения. Систематическое использование элементов историзма при изучении математической терминологии содействует формированию познавательных интересов и положительных мотивов учебной деятельности. «Математическое развитие человека невозможно без повышения общей культуры» (В.А. Крутецкий).

Таким образом, использование взаимосвязи математики как науки и ее истории способствует:

- формированию познавательного интереса к предмету;
- углублению понимания изучаемого учебного материала;
- расширению кругозора и повышению общей культуры;
- положительной мотивации к обучению;
- повышению эффективности занятий;
- развитию образного и логического мышления;
- творческой активности;
- развитию математических способностей;
- видению диалектики предмета;
- самообразованию и саморазвитию;
- воспитанию патриотизма, толерантности;
- формированию личности в соответствии с требованиями современного общества.

Познавая математику, необходимо изучать её историю, ведь исследуя прошлое, мы движемся в будущее. По выражению выдающегося историка математики Поля Таннери, «изучение прошедшего должно освещать настоящее и будущее науки».

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ I КУРСА КОЛЛЕДЖА К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ НАПРАВЛЕННОСТЬ

Гоглева Юлия Сергеевна,

преподаватель математики ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж»,
г. Кострома

В современном мире математическая подготовка является важным компонентом в подготовке квалифицированных специалистов. Изучение математики играет ключевую роль в образовательной системе профессионального образования: с одной стороны, выступает в роли системообразующего звена, существенно влияя на интеллектуальную готовность студентов к учению; с другой стороны, обеспечивает готовность студентов к применению математики в профессиональной деятельности и других областях.

В настоящее время в России намечена перспектива совершенствования математического образования. В декабре 2013 года Постановлением Правительства РФ была утверждена «Концепция развития математического образования в Российской Федерации». В ней указывается, что качественное математическое образование в 21 веке определяет не только достижения каждого гражданина для его успешной жизни в современном обществе, но и в целом успех нашей страны. Эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, создание современных технологий зависят от уровня математического образования и математической грамотности всего населения.

Одной из проблем математического образования является низкая мотивация обучения. Вопросы формирования положительной учебной мотивации являются актуальными на разных уровнях, от школы до ВУЗа. Для получения значимого результата в этом вопросе необходима целенаправленная работа всего педагогического коллектива.

Мотивация – это внутренняя энергия, включающая активность человека в деятельности. Она основывается на мотивах, под которыми имеются в виду конкретные побуждения, стимулы, заставляющие личность действовать и совершать поступки. Мотивация обучения – это общее название для процессов, методов, средств побуждения обучающихся к продуктивной познавательной деятельности, к активному освоению содержания образования. Можно сказать, что образы мотивации держат в своих руках совместно преподаватели (мотивация обучения, их отношение к профессиональным обязанностям) и обучающиеся (мотивация учения, внутренняя, аутомотивация).

Учебная мотивация определяется рядом специфических факторов. Во-первых, она определяется самой образовательной системой; во-вторых, организацией образовательного процесса; в-третьих, субъектными особенностями

обучающегося; в-четвертых, субъективными особенностями педагога и прежде всего системы его отношений к обучающемуся, к делу; и, наконец, спецификой учебной дисциплины.

В системе учебной мотивации взаимосвязаны внешние и внутренние мотивы. К внутренним мотивам относятся такие, как собственное развитие в процессе учения; необходимо, чтобы сам обучаемый захотел что-то сделать и сделал это, т. к. истинный источник человека находится в нем самом. Внешние мотивы исходят от родителей, педагогов, группы, в которой обучается студент, окружения или общества, т. е. учеба, представляется как вынужденное поведение и нередко встречает внутреннее сопротивление со стороны студентов.

Учебная деятельность побуждается, прежде всего, внутренними мотивами, когда познавательная потребность «встречается» с предметом деятельности, в то же время она побуждается самыми разными внешними мотивами, например самоутверждения, престижности, долга, необходимости, достижения и др. Для учебной деятельности особенно важны мотивы интеллектуально-познавательного плана. Они осознаются человеком как жажда знаний, необходимость (нужда) в их присвоении, стремление к расширению кругозора, углублению, систематизации знаний.

Формирование мотивации студентов к обучению является важной задачей образовательной организации. Проведенное в учебном заведении исследование показало, что около 20% студентов разных групп обладают низким уровнем мотивации. Современный студент-первокурсник относится к учебной деятельности зачастую формально, т. к. не видит связи сегодняшних успехов в учебе и сегодняшнего выбора жизненного пути с успешной профессиональной реализацией в будущем: уходя из школы, он ориентируется на профессию, а придя в колледж, сталкивается с изучением общеобразовательных дисциплин, уровень его учебной мотивации снижается. Внутренние мотивы заменяются внешними: требования со стороны педагогического коллектива и родителей, необходимость успевать по изучаемым дисциплинам и т. д. Поэтому в качестве значимого средства по формированию учебной мотивации можно рассматривать профессиональную направленность обучения.

Математика принадлежит к числу дисциплин общеобразовательного блока, имеющих большие возможности для развития личности. Математические знания и умения лежат в основе построения любого технологического процесса. Поскольку изучение математики предшествует изучению дисциплин специальности, то оно должно не только мотивировать студентов на выбранную ими профессию, но и расширять банк математических понятий, правил, алгоритмов, вопросов и тем, необходимых для успешного овладения специальными дисциплинами. Нам видится, что проблему повышения мотивации через профессиональную направленность обучения математике можно решать в двух направлениях:

- Через отбор содержания учебного материала с ориентацией на профессиональную деятельность;

- Через организацию таких форм работы студентов на учебном занятии, которые способствуют формированию образовательных компетенций, необходимых современному специалисту высокого уровня.

Мы попытались описать свою деятельность по повышению мотивации через профессиональную направленность обучения математике студентов I курса специальностей «Строительство зданий и сооружений» и «Архитектура».

1. Повышение мотивации через содержание учебного материала

Дидактическим условием формирования учебной мотивации студентов является выбор и структурирование содержания учебного материала. Наиболее распространенная форма осуществления профессиональной направленности обучения – это решение задач с производственно-техническим содержанием, представляющих собой описание какой-либо реальной или приближенной к реальной ситуации, в которой требуется определить некоторые величины или сделать качественный вывод, относящийся к самой ситуации. Такие задачи помогают в обосновании значения внедрений достижений науки, современных технологий, организации труда на производстве.

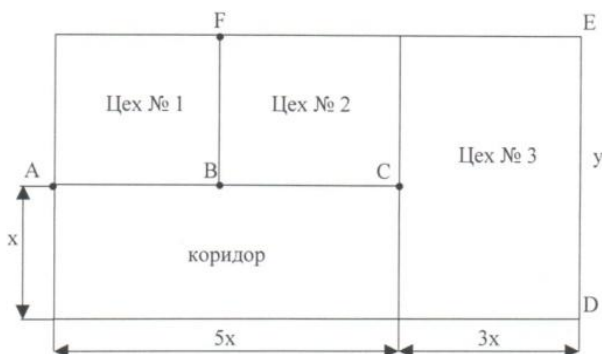
Задачи с практическим содержанием образуют единое целое с задачами, которые широко применяются в преподавании математики. Решение такого типа задач может быть предложено студентам только после решения необходимого минимума типовых, предпочтительно в конце изучаемой темы. При изучении темы «Рациональные уравнения» мы предлагаем студентам решить задачи:

- Для штукатурки наружной поверхности дома нужно приготовить цементно-известковый раствор марки 500 в объеме $2,4 \text{ м}^3$. Сколько потребуется цемента, известкового теста и песка, если объемное их отношение соответственно равно 1:2:9 (отношение компонентов раствора берется в единицах объема).

- При постройке сооружения требовалось вынуть 8000 м^3 земли в определенный срок. Работа была закончена раньше срока на 8 дней, т.к. бригада землекопов ежедневно перевыполняла план на 50 м^3 . Найти в какой срок должна была быть окончена работа и найти ежедневный процент перевыполнения.

При изучении темы «Производная функции» можно рассмотреть решение задачи:

- Длина всех стен промышленного здания, включая перегородки (капитальные) составляет 90 м. В здании размещают 3 цеха (№ 1, № 2, № 3) и коридор, длина которого в 5 раз больше ширины. Ширина цеха № 3 относится к длине коридора как 3:5. Каковы должны быть размеры здания, чтобы сумма площадей трех цехов была наибольшей?



По теме «Объем конуса» можно предложить студентам для решения задачу:

- *Куча строительного гравия имеет коническую форму, длина обхвата которой по основанию 12,56 м, а образующая – 4 м. Сколько авторейсов нужно совершить, чтобы перевезти весь гравий по назначению, если на одну машину грузить по $1,5 \text{ м}^3$ гравия. Вычисление выполнить с точностью до одного рейса.*

Особое значение при обучении математике имеют задачи с неполными или «лишними данными». Ведь в производственной обстановке работнику чаще всего требуется самому сформулировать задачу, определить, от каких других величин зависит значение искомой, и самостоятельно найти эти значения. Поэтому необходимо учить студентов самостоятельно выделять из реальных условий определенные практические проблемы и формулировать их в виде математических задач, а также самостоятельно определять соответствующие значения тех величин, от которых зависит ответ на поставленный вопрос. Примером может служить задача:

- *Найти выработку рабочего при кладке стен здания из кирпича за 1 час и за смену.*

Ее решение не является сложным, но значение такой задачи для профориентации велико. При этом рекомендуется следующее оформление задачи:

Кладка стен из кирпича

№	Нормы, в ч.	Выработка (м^3)	
		За 1 ч.	За смену
1.			
2.			
...			

Пояснение:

Выработка – объем выполняемой работы за единицу времени (час, смена); объем работы при кладке стен выражается в м^3 ; графа 2 в таблице заполняется из соответствующей документации.

Ожидаемый эффект от решения производственных задач может быть достигнут лишь когда студентам хорошо известно её производственно-техническое содержание. Поэтому при решении любой задачи такого типа необходим предварительный анализ определенного производственного объекта (по рисунку, эскизу, натуральному образцу), а затем уже переход от технического к математическому содержанию и ее непосредственному решению.

Значимую роль в повышении мотивации обучения играет также использование на учебных занятиях материала, содержащего общепознавательные сведения; включающего исторический аспект; демонстрирующего современные достижения и технологии; отражающего практическую значимость содержания знаний. Так, при изучении темы «Геометрические тела» с целью развития устойчивого интереса к математике и профессии может быть использована презентация «Современные здания», в которой одним из ключевых объектов явля-

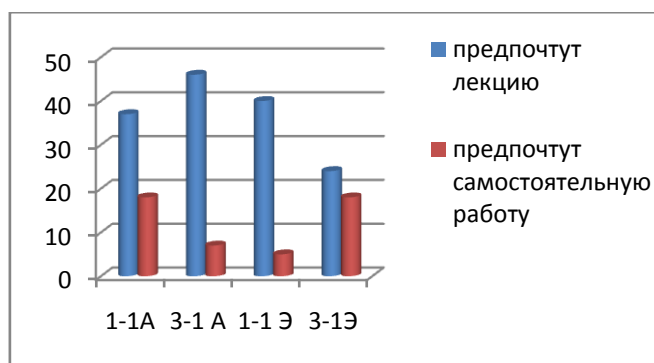
ется Оперный театр в Сиднее как яркий современный пример синтеза архитектуры и математики.

Систематическое использование в курсе математики элементов истории позволяет развивать у студентов устойчивый интерес к обучению, а также способствует формированию мировоззрения и развитию общекультурной компетентности студентов.

2. Повышение мотивации через организацию учебно-познавательной деятельности

В процессе работы по теме исследования среди студентов было проведено анкетирование, показавшее, что при выборе форм учебных занятий они предпочитают скорее позицию объекта, а не субъекта образовательного процесса, что свидетельствует о недостаточной сформированности внутренней мотивации к обучению (диаграмма 1). Современного специалиста, напротив, должно отличать умение самостоятельно ставить цели и задачи своей работы, находить способы их воплощения. В связи с этим для реализации познавательной и творческой активности студентов в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности обучающихся.

Диаграмма 1

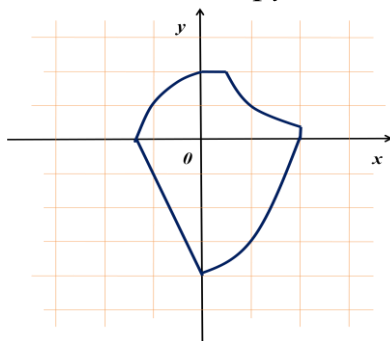


Методы и формы обучения в рамках современных образовательных технологий способствуют реализации мотивационного обеспечения деятельности. Методы обучения, как считает В.С. Ильин, дают возможность «поворачивать учебный материал перед взорами учащихся различными его сторонами, усиливая их стимулирующее влияние на познавательную потребность». Рассмотрим некоторые формы и методы, которые используются нами при обучении математике в контексте профессиональной направленности.

Технология проблемного обучения. При использовании данной технологии необходимо придерживаться особенностей создания проблемных ситуаций, требований к формулировке проблемных вопросов, т. к. вопрос становится проблемным при определенных условиях: он должен содержать в себе познавательную трудность и видимые границы известного и неизвестного; вызывать удивление при сопоставлении нового с ранее известным, неудовлетворенность имеющимися знаниями и умениями.

На занятии «Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла» студентам предлагается для решения проблемное задание:

- В комнате, план которой изображен на рисунке (используется раздаточный материал с изображением фигуры на миллиметровой бумаге), необходимо покрыть ламинатом пол. Вычислить сумму затрат на приобретение материала, если 1 м^2 ламината стоит 820 рублей.



Проектная технология. Главной отличительной особенностью метода проектов является обучение на активной основе, через целесообразную деятельность студента, которая соответствует его личным интересам. В основе этого метода лежит развитие познавательных навыков, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся – индивидуальную, парную, групповую, которую они выполняют в течение определенного отрезка времени. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы.

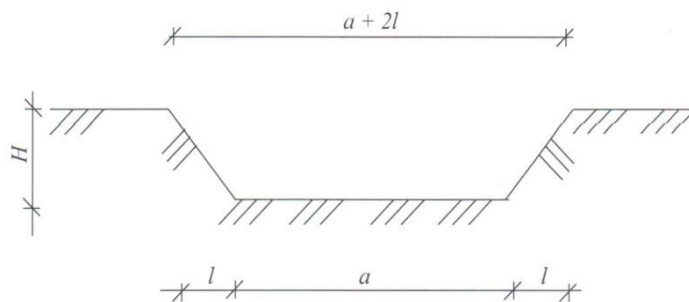
- Выполнение проектной работы «Расчет краски, необходимой при отделке фрагмента фасада здания Каланчи».



Технология интегрированного обучения. Интегрированные занятия позволяют многосторонне раскрывать отдельные, особенно важные для профессиональной подготовки вопросы различных учебных дисциплин и осуществлять на этой основе межпредметные связи. Например, при завершении изучения темы «Многогранники» целесообразно провести бинарное занятие совместно с преподавателями спецдисциплин строительного цикла, одним из этапов которого является выполнение задания:

- Определить объем земляных работ при разработке котлована экскаватором.

Глубина котлована H зависит от глубины заложения фундаментов, которая в свою очередь зависит от глубины промерзания грунта, от наличия подвалов в здании. Заложение откоса грунта l зависит от вида грунта m .



- Преподаватель спецдисциплин представляет студентам информацию о классификации грунтов, необходимые формулы, дает пояснения;
- Преподаватель математики курирует коллективное обсуждение расчета объема котлована по модели;
- Студенты выполняют самостоятельно расчет объема котлована в зависимости от выбранного грунта; работа ведется в парах.

Исследовательские методы обучения. Под исследовательской работой понимается творческая работа, выполненная под руководством преподавателя. Она включает в себя составление обоснованного плана действий, которые формируются и уточняются на протяжении всего периода выполнения работы.

Основными задачами исследовательской работы являются:

- формирование интереса к творчеству, обучение методике и способам самостоятельного решения исследовательских задач;
- развитие творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний;
- выявление наиболее способных и активных студентов, использование их творческого и интеллектуального потенциала для решения актуальных задач.

Центральное место в организации исследовательской деятельности занимает выполнение студентами работ в рамках ежегодно проводимой в колледже *конференции юных исследователей «Радуга надежд»*. Конференция является первым серьезным этапом знакомства студентов младших курсов с элементами исследовательской деятельности. Особую ценность для стимулирования познавательных интересов обучаемых имеют работы прикладного характера, в которых отражается связь математики с другими учебными дисциплинами и роль математики в выбранной специальности. Среди работ такого плана можно выделить *«Тайны золотого сечения»*, *«Мир фракталов»*, *«Графы в строительстве»*, *«Паркеты»*, *«Лист Мёбиуса»*, *«Математика и архитектура»*. Через публичную защиту работ студенты приобретают навыки коммуникативной практики и социальный опыт, а общественное признание для студента имеет очень большое значение и служит важным стимулом для развития личности.

Изучение проблемы позволило определить, что при выборе средств и приемов побуждающего воздействия необходимо учитывать специфику учебной мотивации обучающихся относительно самого предмета, а также их возрастные особенности. Так для студентов на данном жизненном этапе ведущим мотивом является подготовка к профессиональной деятельности. Поэтому профессиональная направленность обучения, в частности обучения математики, рассматривается в качестве важного мотивационного инструмента.

Профессиональная направленность обучения математике способствует:

- появлению у студентов четких мотивационных установок к изучению основ математической науки и к учебно-познавательной деятельности;
- повышению интереса к будущей профессиональной деятельности посредством использования в обучении информации, характеризующей различные грани профессиональной деятельности.

Главным компонентом в вопросах формирования мотивации при обучении математике в аспекте профессиональной направленности является прикладная задача. На практике сталкиваемся с недостаточно разработанной базой дидактических материалов профессиональной тематики. Требуется дополнительная деятельность, как по отбору готовых прикладных задач, так и по видоизменению задач, используемых в процессе усвоения учебного материала с целью придания им профессиональной значимости. Проблема формирования учебной мотивации студентов в процессе изучения математики трудно решается при традиционной системе обучения. Для эффективного формирования учебной мотивации необходимо перейти от технологий запоминания учебного материала к технологии творческого обучения, развития активного мышления обучающихся, их умения самостоятельно решать нестандартные задачи, побуждая потребность в познании, совершенствуя мыслительную деятельность студентов, чья профессиональная деятельность может быть представлена как система сложных мыслительных задач, имеющих ярко выраженный проблемный характер.

Список литературы

1. Алешина Т.Н. Урок математики: применение дидактических материалов с профессиональной направленностью. М.: Высшая школа, 1991.
2. Апанасов П.Т., Апанасов Н.П. Сборник математических задач с практическим содержанием. М.: Просвещение, 1987.
3. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: Учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования. М.: ИЦ «Академия», 2013.
4. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика-Пресс, 2005.
5. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. СПб: Питер, 2002.