

**IX Всероссийский фестиваль методических разработок
"Конспект урока"
февраль - апрель 2017 г.**

Фокиева Светлана Валентиновна

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования

Республиканский детский образовательный технопарк

г. Уфа

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЗАНЯТИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАДАЧА»

Инженеры - это основа модернизации нашей страны и ее прогрессивного развития.

И одна из ведущих ролей в формировании творческих личностей с высоким уровнем знаний, интеллекта принадлежит педагогу.

Перед современной системой дополнительного образования технического профиля стоит задача стать первой ступенькой выращивания инженерных кадров. А это значит приобщить подрастающее поколение к проектно-исследовательской и практической деятельности в области техники, изобретательства, ориентировать учащихся на рабочие и инженерные профессии. Сделать так, чтобы техническое творчество стало фактором личностного и профессионального самоопределения детей и подростков. Кроме того, стоит задача познакомить обучающихся с достижениями современной науки и техники, с новыми инженерными технологиями, такими как инженерное 3D-проектирование и прототипирование, математика, физика, ТРИЗ. Для этого в УДО создаются комплексные однопрофильные учебные группы. Школьники изучают математику, физику, информатику, программирование. Целью этих программ является формирование представлений об инженерной профессии сквозь призму различных предметов.



Занятие рассчитано на возраст детей 14-15 лет, обучающихся в учреждениях дополнительного образования детей.

Данный конспект занятия является первым вводным занятием раздела «Введение в инженерное дело» дополнительной общеобразовательной программы «Конструкторской бюро».

Может проводиться с профориентационной целью, для ознакомления обучающихся со специальностями и профессиями

Занятие дает представление о профессии инженера, о значении математики в работе инженера.

Как показывает практика, для предприятий необходимы 3 типа инженеров:

- проектировщики - те, кто придумывают новый продукт и технологии его изготовления,

- технологи - те, кто следит за соблюдением технологий и обеспечивает серийный выпуск продукции,

- техники - те, кто работает на высокотехнологическом оборудовании

Тема занятия: Инженерные задачи. Понятие.

Цель занятия: Формирование представлений о деятельности инженера, дать понятие термина «инженерная задача», развитие математической культуры творческой личности и раскрытие творческого потенциала профессии инженера.

Задачи:

1. Образовательная:

- дать представление о профессии инженера, инженерных задачах

2. Развивающие:

- активизация познавательной деятельности;
- развитие интереса к инженерной профессии;
- побуждение школьников к активному поиску;



- развитие мышления в решении творческих задач

3. Воспитательные:

- раскрытие созидательной силы и способности личности;

- тренировка опыта самооценки своей профессиональной направленности;

- формирование целеустремленности, чувства ответственности, коммуникативных умений, творческого отношения к труду

Тип занятия: занятие - сообщение и усвоения новых знаний

Средства обучения: интерактивная доска, мультимедийная презентация

Форма обучения: фронтально- групповая

Методы обучения:

- проблемно-сообщающий,

- частично-поисковый,

постановка проблемного вопроса

Ход занятия:

1. Организационная часть (0,5 мин) 2. сообщение темы и целей занятия (1,5 мин.)

3. Изложение нового материала и закрепление его (20 мин)

4. Практическая деятельность обучающихся (20 мин.)

5. Обсуждение перспективы (3 мин.)

1. Организационная часть.

Здравствуйте, ребята! Рада видеть тех, кто выбрал наше объединение. А оно непростое, достаточно сложное, называется «Школа инженера».

2. Сообщение темы и целей занятия.

Что же это за профессии – инженер? Сегодня мы постараемся узнать, что это за профессии – инженер, чем занимается инженер, какие задачи решает.



Поэтому целью сегодняшнего занятия является знакомство с содержанием деятельности инженера- с инженерными задачами.

3. Изложение нового материала и закрепление его.

А начнем мы с того, что выясним, что вы знаете о профессии инженера.

Ответьте, пожалуйста, на такие вопросы:

Чем занимается инженер?

Какие знания нужны инженеру?

Какими личностными качествами должен овладеть инженер?

Где учат на инженера?

На эти вопросы обучающиеся высказывают свои мнения, дополняют друг друга, перечисляют ВУЗы, где идет подготовка инженеров. Педагог их дополняет. Может встать вопрос и о том, зачем инженеру математика, вопрос о зарплате. При необходимости педагог приводит примеры с сайтов поиска работы, какие фирмы, и для каких работ ищут математиков- в основном для разработке тех или иных технических систем (Приложение1).

Эти данные могут быть заранее подготовлены педагогом, но если не возник такой вопрос у ребят, то поднимать и рассматривать на первом занятии его не нужно.

Эти вопросы активизируют обучающихся и необходимо вовремя (через 7-10 минут) обсуждение завершить, обобщить сказанное.

А теперь давайте рассмотрим над чем работает инженер, что такое инженерная задача, что понимают под этим термином, которым мы будем часто пользоваться в дальнейшем, что общего меду всеми инженерными задачами?

Инженерная задача возникает всякий раз, когда нужно перейти от одного состояния к другому.

Например, два состояния могут быть двумя точками в пространстве, расстояние между которыми должно быть измерено. Задачей может быть переправа с одного берега реки на другой, переезд из городов в город, перелет с



планеты на планету. Или инженерная задача может возникать тогда, когда нужно перейти от одного физического состояния к другому, например, хлеб-гренки. У любой инженерной задачи есть начальные условия, которые называют состоянием А, или входом, а то состояние, которого нужно достичь, называют состоянием В, или выходом.

Особенностью инженерных задач является то, что многие из них имеет огромное число решений, т.е. различных способов перехода из одного состояния в другое. Так, например, есть много видов транспорта и много возможных маршрутов между двумя пунктами на земле. Конечно, не все эти варианты следует принять к рассмотрению, но, тем не менее, они существуют. Собственно говоря, если нет различных способов достижения требуемого результата, то нет и инженерной задачи.

Точно так же, если все возможные решения одинаково хороши, инженерной задачи не существует

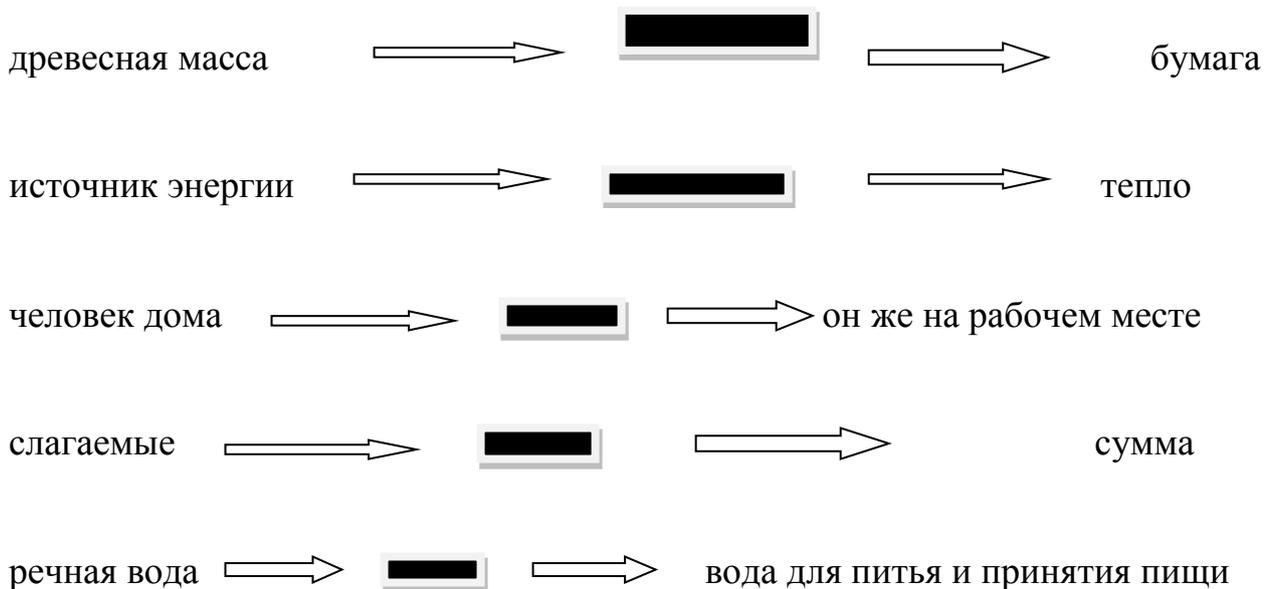
Инженерная задача- это нечто большее, чем нахождение одного решения; она требует нахождения предпочтительного метода достижения желаемого результата. Так, например, для большинства пассажиров небезразличны цена, скорость, степень безопасности, комфорт и надежность, присущие различным видам транспорта. Основной признак, по которому одно решение выбирается из многих возможных, будем называть критерием.

При переходе из состояния А в состояние В часто существуют определенные средства, применение которых неизбежно, потому что они определены теми, с чьим авторитетом инженер должен считаться? Допустим, например, что нужна переправа через реку и что для этого должен быть обязательно выбран мост, а не паром; или гренки должны быть поджарены только с помощью электрической плитки. Средства, которые должны быть обязательно применены при решении задачи, будем называть ограниченными.



Таким образом, задача существует тогда, когда требуется перейти от одного состояния к другому, если существует более, чем одно возможное решение и если все возможные решения не очевидны.

Способ изображения «инженерная задача» с помощью черного ящика показан ниже:



При таком способе представления задач необходимые преобразования как бы заключены в черном ящике, содержимое которого неизвестно, а известен лишь вход и выход (состояния А и В). В черном ящике могут быть ограничения или критерии оценки возможных решений.

Инженер должен решать задачи, которые формулируются обычно в виде общих требований к функциям, выполняемым прибором. задача инженера-реализовать эти требования в конкретном устройстве (сооружении или технологическом процессе), которое дает нужный технико-экономический эффект.

Различают разного уровня инженерные задачи.

Построить обычный дом, имея готовые чертежи и расчеты, рассчитать обычный мост, пользуясь готовыми формулами- задачи технические,- задача

спроектировать удобный и дешевый автобус, найдя компромисс между «удобно» и «дешево»- задача конструкторская. Наиболее сложный уровень задачи- это задача изобретательская.

Задача становится изобретательской только в том случае, если для ее решения необходимо преодолеть противоречие.

Для решения задачи инженер должен применить свои знания и изобретательность, выделяя из множества возможных вариантов решений наилучшее, оценить эти варианты с точки зрения множества неуловимых и часто противоречивых критериев.

Для этого он может пользоваться и такими инструментами инженера как ТРИЗ- это теория решения изобретательских задач, которая дает возможность неслучайным образом идти к решению, решение методом проб и ошибок, пользоваться специальными инструментами для нахождения решений инженерных задач. Также, для оптимизации своего решения, то есть выборе множества решений наиболее выгодного по экономическому критерию или по какому-либо другому, инженер может применять математические методы оптимизации.

4.Практическая деятельность обучающихся.

Упражнения

1) (5мин) Сформулируйте одну или две-три известные вам инженерные задачи и найдите состояния А к В для них. Определите наиболее важные критерии и ограничения для каждой задач.

2) (10 мин) В ТРИЗ есть понятие техническое противоречие (изобретательские задачи).

Возьмите на парту карточку с описанием изобретения, изучите и расскажите (один рассказывает, второй уточняет) вкратце о том техническом противоречии, с которым столкнулись инженеры.

Карточки в приложении 2



3. Почти всегда на решение задачи инженеру дается ограниченное время. Как Вы представляете себе первоначальные шаги инженера в этом случае?

Возможные ответы: собирает информацию, знакомится с литературой, изучает требования, обменивается мнениями, подбирает сотрудников.

Дополнительное общение с профессионалами, работа в команде очень важна для инженера. Поэтому умение поддерживать хорошие отношения с людьми и успешно сотрудничать с ними играет большую роль в работе инженера.

В начале занятия мы говорили о качествах, которыми должен обладать инженер.

А вот как работодатели формулируют требования к личностным качествам инженера, попробуйте приложить эти требования к себе и выпишите на листочке те качества, которые вы хотели бы сев себе развить (листочки сдают, записки анонимные или нет по договоренности с ребятами), аналитический склад ума, творческое мышление, внимательность, пунктуальность, любовь к конструированию, умение работать в команде, дисциплинированность, ответственность, целеустремленность, энергичность, стрессоустойчивость).

6. Обсуждение перспектив.

В дальнейшем мы также будем рассматривать различные виды деятельности на занятии и вне его с точки зрения развития этих качества.

На занятиях нашего объединения мы будем рассматривать различные аспекты работы инженера, и все более уточнять, какие занятия из математики, физики и информатики и других наук ему необходимы. Следующее занятие будет посвящено истории развития инженерного дела «Инженерное дело в древние времена», «Современное инженерное дело», затем мы познакомимся с темой «Инженерное дело в России»,



Сегодня мы узнали о разнообразных инженерных задачах. Если они вас заинтересовали, попробуйте найти в литературе, в интернете один из инженерных проектов, который Вам интересен, проследите как можно дальше. От обстоятельства, под влиянием которых возник этот проект, трудные или небольшие задачи, входящие в него и до окончательного результата, приносимой пользы. И расскажите нам. Очень много такой информации на сайтах, посвященных ТРИЗу, истории техники. Результаты ваших поисков в интернете пригодятся на следующих занятиях.

Эти работы могут стать основой для дальнейших проектов, с которыми можно будет выступать, например, на конференции «Выбор профессии 21 века», на различных конкурсах, для создания банка самых интересных изобретений, для проведения инженерных игр.

Ссылки на Интернет-ресурсы, где можно посмотреть различные изобретения: [http:// yspu.org/](http://yspu.org/) математика

[http:// www.inno-terra.tu /history](http://www.inno-terra.tu/history)

Также вы можете выбрать изобретение из предоставленного Вам списка:

- скоростной автоматический прокатный стан, выпускающий листовую сталь;
- искусственный спутник Земли
- система бронирования билетов на железнодорожные поезда и самолеты
- опреснение большого объема морской воды
- ядерная электростанция
- механический подъемник для крупного склада,
- микролитражный автомобиль.

На этом наша встреча закончилась. Благодарю за интерес к теме и активность.

Литература:

1. Э.Крик. Введение в инженерное дело. Пер. с англ. М., «Энергия», 1970,



2. Берд Дж. Инженерная математика. Карманный справочник. Пер. с англ. Издательский дом «Додэка 21», 28-544 с., иллюстрации.

Интернет-ресурсы: [http:// h-t.ru /tp/it/](http://h-t.ru/tp/it/)

<http://library.brstu.ru/>

Приложение 1

После занятия моно вывесить этот список для ознакомления

Материалы, взятые из интернета. *Известные фирмы ищут инженеров в следующих сферах:*

- система автоматизированного проекта и управления инженерными данными

- производство цифрового рентгеновского оборудования

- Интернет-сервисы

- разработка программного обеспечения на заказ

- многоуровневые системы хранения информации и разработка ПО

- разработка цифровых, полупроводниковых и телекоммуникационных технологий и оборудования

- разработка ПО для международной индустрии развлечений

- разработка ПО на заказ

- многоуровневые системы хранения информации и разработка ПО.

Приложение №2

Карточки с описанием изобретений

Автомобилестроение

Стоит увеличить мощность двигателя, не применив каких-то новых конструкторских решений, увеличивается его вес и расход топлива. Значит, и несущая система (рама, кузова) автомобиля должна быть более мощной, тяжелой, а места для пассажиров остается меньше.

Мягкие шины обеспечивают спокойствие хода, автомобиль плывет по неровной дороге, как челн. Но чем меньше давление в шинах, тем больше



сопротивление дороги, тем меньше скорость. Можно сделать автомобиль, который будет низким и устойчивым, но он не пройдет по плохой дороге. Конструктор находит золотую середину, взвешивает, каким из качества автомобиля можно пренебречь, а какое- выдвинуть на первый план.

Электроника

Современная электроника столкнулась с серьезной дилеммой: с одной стороны, непрерывно повышающиеся требования к рабочим характеристикам, и, соответственно, усложняются электронные системы, с другой стороны, все более ужесточаются ограничения габаритов, веса и потребляемой мощности. Такое же, может быть, и большее значение имеют проблемы надежности, вызванные возросшей сложностью аппаратуры.

Самолетостроение

У главного конструктора рождается идея. Скажем, нужен самолет для перевозки крупногабаритных и тяжелых грузов, необходимо обеспечить удобство и быстроту погрузки. Для этой цели требуется, чтобы фюзеляж, вместительный и обтекаемый, на стоянке был как можно ближе к земле, значит, необходимо низкое шасси, его легче убрать в фюзеляж. Вес полезной игрушки определяет вес конструкции, и все вместе- мощность и число двигателей. Если двигатели турбовинтовые, их устанавливают на крыле, и крыло должно быть поднято так, чтобы пропеллеры не задевали бетон. Если деталь ясна: крыло нужно положить сверху фюзеляжа.

Горное дело

С давних пор изоляция района подземного пожара шахтеры вывозят перемычки- специальные стенки из кирпича, бетона и брусчатки. Сооружение перемычек сильно осложняется, если в шахте выделяются газы. В таком случае перемычку нужно делать герметичной, тщательно заделывать каждую щелку, и все это под постоянной угрозой взрыва. Чтобы уберечься, горняки стали сооружать по 2 перемычки. Первую – временную- кладут наспех. Она



пропускает воздух и служит лишь баррикадой, под прикрытием которой можно, уже не торопясь, соорудить вторую, постоянную. Таким образом, горняки выиграли в безопасности, но проиграли в трудоемкости.

