

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №8» МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД НОЯБРЬСК**

МУКМИНОВА ЮЛИЯ НУРНАЯНОВНА

**Методические рекомендации по реализации рабочей программы
учебного предмета «Профессиональная ориентация в нефтегазовой
сфере» в рамках дополнительного образования в качестве федеральной
инновационной площадки**

Ноябрьск, 2018

Содержание

Аннотация	3
Пояснительная записка	4
Ценностные ориентиры содержания учебной программы: цель и задачи	6
Особенности организации учебного процесса по программе	7
Требования к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений среднего (полного) общего образования	8
Формы контроля знаний, умений, навыков	9
Список рекомендуемой литературы	11

Аннотация

Методические рекомендации по реализации рабочей программы учебного предмета «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» в рамках дополнительного образования в качестве федеральной инновационной площадки направлены на оказание помощи педагогическому составу в проведении учебно-образовательного процесса по математике, физике и химии. Особое внимание уделено обеспечению вариативности и практической применимости в нефтегазовой сфере знаний по данным предметам. Предложенные варианты тематического планирования предполагают активное взаимодействие педагогов, родителей, обучаемых в рамках профессиональной ориентации. Темы занятий охватывают образовательные области, которые непосредственно связаны с будущим профессиональным выбором школьников.

Понимая важность и возможность формирования инициативной, самостоятельной личности через предметное и профессиональное ориентирование, автор методических рекомендаций приводит конкретные примеры выхода физики, математики и химии на нефтегазовую область, стимулирующих детей к активности в разных видах деятельности.

Предложенное тематическое планирование не предполагает абсолютного и полного внедрения в педагогический процесс. Использование его элементов, открывает возможность осуществления аналогичного планирования, с учетом возраста, интересов, потребностей и других особенностей обучаемых конкретной группы. Ориентирование в педагогической деятельности на данные методические рекомендации позволит педагогам выстраивать развивающую профессионально-ориентированную среду в рамках обеспечения образовательной, развивающей, воспитывающей, стимулирующей, коммуникативной функций. Но самое главное – она будет нацелена на осуществление профессиональной выбора и инициативности старшеклассника. Методические рекомендации адресованы специалистам, педагогам общеобразовательных организаций, родителям и воспитанникам.

Представленные материалы разработаны в рамках реализации сотрудниками МБОУ СОШ №8 г. Ноябрьска федеральной инновационной площадки и проекта «Сетевое партнерство школы, вузов и ООО «Газпром добыча Ноябрьск» в профессиональной ориентации молодежи».

Мукминова Юлия Нургаяновна, заместитель директора по научно-методической работе МБОУ СОШ № 8, г. Ноябрьск, учитель математики I категории, контактный телефон +7(3496)35-24-34.

Пояснительная записка

Обоснование необходимости применения методических рекомендаций по реализации рабочей программы обусловлено проблемой профессиональной ориентации молодежи, которая **актуальна** на всём пространстве РФ. Однако она имеет собственную региональную составляющую. Так, в Ямало-Ненецком автономном округе существуют множество высокотехнологичных предприятий и научных институтов, которые остро нуждаются в профессионально мотивированных и ориентированных кадрах. Кроме того, базой экономики Ямала является добыча нефти и газа. Основным добытчиком является ОАО «Газпром», на долю которого приходится примерно 90 % всей добычи газа и нефти в округе, которому также необходимы квалифицированные рабочие и инженеры. О недостатке квалифицированных профессионалов также свидетельствует статистика, согласно которой с 2013 года существует потребность в 300 тыс. рабочих. Более того, количество промышленных предприятий в сфере добычи газа и нефти растет, осваиваются новые направления и месторождения.

Представленная проблема профессиональной ориентации молодежи упирается в факт того, что необходимые квалифицированные кадры не являются массовым продуктом, а требуют индивидуального подхода при обучении на всех уровнях образовательного процесса и затем далеко не сразу выпускники ВУЗов дают отдачу в виде наработанного опыта и мастерства. Таким образом, требуется создание соответствующей программы, объединяющей практику ведения добычи нефти и газа коммерческой организации, учебных образовательных учреждений среднего и высшего звена в рамках принципа преемственности.

Привлечение в процесс профессиональной ориентации молодёжи коммерческих структур обусловлено тем, что, как правило, они представляют собой высокотехнологичные работающие предприятия с современным оборудованием, а также научно-исследовательские организации, использующих современные установки для исследовательской работы. Именно они обладают наглядным ресурсом, позволяющим практически показать особенности конкретной профессиональной деятельности.

Обладая необходимой практикой в направлении добычи нефти и газа, коммерческие организации не имеют полноценного педагогического ресурса, позволяющего в интересной и учебной форме донести информацию об особенностях ведения профессиональной деятельности. Подобным ресурсом владеют высшие и средние учебно-образовательные учреждения. Такие учреждения в целях развития высокотехнологичного производства составляют региональные образовательные программы с учётом полученных данных и местных образовательных ресурсов. Одной из основных задач для совместной работы образовательных и производственных организаций является работа по подготовке смены для инженерно-технического

персонала. Важно, что такие кадры целесообразно готовить в местных филиалах технических вузов, поскольку такой подход позволяет не только эффективно учитывать местные потребности в кадрах, но и положительно влияет на решение выпускников остаться работать в родном регионе.

Таким образом, организация сетевого партнёрства школьного общеобразовательного учреждения, ВУЗа и бизнеса в нефтегазовой отрасли является необходимым условием формирования профессионального потенциала, при этом его разработка и поддержка является одним из важных конкурентных преимуществ для функционирования и развития системы профориентации. Кроме того, сетевое партнерство образовательных организаций и бизнеса в нефтегазовой сфере позволит устранить границы между теорией и практикой, тем самым повысить мотивацию к выбору будущей профессии в инженерном направлении.

Методические рекомендации по реализации рабочей программы «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» разработаны на основе:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (статья 28, пункт 7);
- Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по физике, химии, математике профильного уровня;
- Методических рекомендаций по некоторым аспектам совершенствования преподавания физики, химии, математики на основе анализа затруднений выпускников при выполнении заданий ЕГЭ, ФИПИ, 2015 год, 2016 год;
- Методические рекомендации по итогам результатов единого государственного экзамена по предметам, разработанные ГАУ ДПО ЯНАО «РИРО», 2015, 2016;
- Положения о Рабочей программе по учебному предмету.

Целью методических рекомендаций по реализации рабочей программы учебного предмета «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере в рамках дополнительного образования» в качестве федеральной инновационной площадки является оказание методическую помощи педагогам-практикам, организаторам работы по профессиональной ориентации с обучаемыми по вопросам становления будущих профессионалов в нефтегазовой отрасли.

Ожидаемым **результатом** от использования методических рекомендаций в системе дополнительного образования детей станет овладение опытом организации учебно-образовательным процессом, отвечающим не только предметной подготовке, но и профессиональной ориентированию молодежи. Кроме того, это способствует повышению мотивации школьников к обучению и осуществлению профессионального выбора.

Ценностные ориентиры содержания учебной программы: цель и задачи

Изучение предметов по физике, химии, математики в рамках учебной программы «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» на уровне основного общего образования направлено (*цель*) на развитие профессионального выбора обучаемых в старших классах путем преподавания предметов в практико-ориентированном русле на нефтегазовую отрасль, на передачу представлений о методах физического, химического и математического экспериментального исследования как важнейшей части методологии науки, на развитие интереса к исследовательской деятельности, на формирование ряда измерительных умений, необходимых рабочим и инженерно-техническим работникам многих профессий, на углубление знаний по физике, химии и математике, на повышение интереса к их изучению, на расширение межпредметных связей между физикой, электротехникой, математикой, химией, информатикой и другими предметами, изучаемыми в школе.

Профессиональная ориентация на основе предметной подготовки помогает раскрытию творческих способностей учащихся, активизации их потенциальных, продуктивных сил, определению возможности выбора пути самореализации в коллективе как личности и в выборе будущей профессии инженерного направления, воспитанию инициативы, творческого отношения к труду - как основе быстрого профессионального роста, вовлечению в рационализаторскую деятельность.

Задачи данного курса – научить учащихся:

- проводить эксперимент, измерять физические величины прямыми и косвенными методами (особое внимание обращается на измерение неэлектрических величин электрическими методами);
- использовать методы моделирования явлений и процессов, выдвигать обоснованные гипотезы;
- пользоваться основными электроизмерительными и электронными приборами, источниками питания, генераторами, усилителями, программируемыми калькуляторами, измерительными инструментами;
- пользоваться технической документацией на приборы и оборудование;
- подбирать аппаратуру, конструировать, собирать и налаживать экспериментальную установку, обрабатывать и анализировать результаты измерений;
- овладеть организационно-практической деятельностью по всей проектно-технологической цепочке от идеи до ее реализации в модели.

Новизна программы «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» в своем роде является уникальным. В отечественной педагогической практике такой предмет в средней школе не преподается. Обязательное

использование самодельных экспериментальных установок - принципиально важная особенность данной программы. Это позволяет не только достичь наглядности используемых принципов, но и стимулировать интерес учащихся к техническому творчеству, развивать практически е умения и навыки, полученные на уроках основ технических знаний в классах, связать курс с профессиональной подготовкой.

Межпредметные связи. Программа углубляет знания учащихся по физике, расширяет межпредметные связи между физикой, электротехникой, математикой, химией, информатикой, формирует представления учащихся о методах физического экспериментального исследования как важнейшей части методологии физики и ряда других наук, формирует измерительные умения, необходимые инженерно-техническим работникам. Программа развивает интерес к исследовательской деятельности, способствует развитию творческих способностей, профессиональной ориентации учащихся, обеспечивает формирование навыков и приёмов выполнения таких сложных технологических операций, как сборка электрических схем, механических и тепловых систем, подключение измерительной аппаратуры, а также более простых - выполнение электрических и механических соединений различными способами и приёмами, проведение измерений.

Особенности организации учебного процесса по программе

Программа предполагает проведение занятий по лекционно-семинарской системе с использованием задач-демонстраций, экспериментальных задач, предоставляя тем самым инструментарий для последующего самостоятельного решения качественных, экспериментальных задач индивидуально или в группах. Кроме того, предполагается изменение условий предлагаемых учебных заданий и исследование влияния этих изменений на ход решения, а также на протекание физического или технологического процессов.

Содержание текстов заданий предполагает дифференцированный подход к обучению практического применения знаний и умений по физике. Это экспериментальные типовые задачи, задачи повышенной сложности, олимпиадного уровня, нестандартные задачи, эвристические задачи.

Особая роль отводится самостоятельной работе учащихся. При проверке индивидуальных домашних заданий используется методика, известная при проведении турнира. Одна группа рассказывает решение экспериментальной задачи, вторая группа является оппонентом, третья – рецензентом. При объяснении решения другой задачи группы меняются таким образом, чтобы каждая выступила и докладчиком, и оппонентом, и рецензентом. Особенностью этой формы проведения занятий является обоснование решения задачи, а также формирование ключевых компетенций в познавательной, информационной, рефлексивной деятельности.

Достижение результатов обучения отслеживается с помощью лабораторных работ, которые отражают умения ученика решать экспериментальные типовые задачи, задачи повышенной сложности, олимпиадного уровня, эвристические задачи. Также экспериментальные задачи, проектные и лабораторные работы позволяют проверить уровень владения теоретическим материалом, умение работать с физическим оборудованием.

Применение метода проектов в программе «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» позволяет на деле реализовывать деятельностный подход в обучении учащихся и интегрировать знания и умения, полученные ими при изучении различных школьных дисциплин на разных этапах обучения. Работа над проектом в творческом коллективе дает возможность учащимся объединиться по интересам, обеспечивает для них разнообразие ролевой деятельности в процессе обучения, воспитывает обязательность выполнения заданий в намеченные сроки, взаимопомощь, тщательность и добросовестность в работе, равноправие и свободу в выражении идей, их отстаивании и в то же время доброжелательность при всех обстоятельствах. Тематика проектных работ в 10-11 классах соответствует системе углубленного изучения физики, актуальна с точки зрения применения в технике. Зная интересы и потенциальные возможности учеников, учитель имеет возможность максимально точно подобрать тему и определить уровень сложности проекта для каждой группы учащихся.

В программе имеется ряд экспериментальных заданий, имеющих несколько вариантов решения (как правило, такие задания предлагаются лучшим учащимся, освоившим более простые и стандартные лабораторные и практические работы). Учащимся предоставляется возможность выбора различных методов проведения экспериментальных заданий. При этом предлагается дать анализ возможных методов выполнения экспериментального задания, оценить точность полученных результатов и выбрать оптимальный метод выполнения работы, позволяющий получить минимальные погрешности измерений.

Исходя из стоящих перед элективным учебным предметом задач, используются следующие формы организации учебного процесса и их сочетания:

- основная – эксперимент, лабораторная работа;
- домашний эксперимент;
- консультация.

Требования к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений среднего (полного) общего образования

В результате изучения программы «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» учащиеся приобретут умения применять знания в области механических, тепловых и электромагнитных процессов и явлений в практических условиях; научатся решать нестандартные, экспериментальные задачи, использовать нестандартные алгоритмы и наборы приёмов, необходимые при выполнении заданий; приобретут навык решения задач олимпиадного уровня.

В ходе изучения учащиеся приобретут навыки самостоятельной работы, работы со справочной литературой, самостоятельно изготавливать физическое оборудование, применять знакомые предметы в незнакомых ситуациях на основе выдвигаемых гипотез и обоснования полученных результатов.

Учащиеся должны знать:

- закономерности изучаемых явлений;
- физические, химические и математические понятия;
- физические, химические и математические величины и законы их связывающие;
- алгоритмы решения экспериментальных задач по изучаемым темам.

Учащиеся должны уметь:

- проводить анализ условия предлагаемых экспериментальных задач, т.е. находить скрытую информацию, транслировать полученную информацию из одного вида в другой;
- определять и объяснять суть явлений, представленных в условиях экспериментальных задач и лабораторных работ;
- применять теоретические знания для решения задач в сходных условиях по образцу, а также в новых ситуациях;
- использовать физические и математические модели, понимать их роль в экспериментальных задачах;
- пользоваться Системой Интернациональной измерения величин;
- применять алгоритмы решения задач;
- устанавливать связи между физическими, химическими и математическими величинами, определяющих состояний физических систем;
- анализировать полученный результат;
- определять область применения явлений.

Формы контроля знаний, умений, навыков

В программу «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» входят фронтальные лабораторные работы, работы практикума, экспериментальные задачи, работа над проектами. Особое место занимают экспериментальные задачи творческого характера, т.к. именно они

предлагаются учащимся на олимпиадах различного уровня. Именно олимпиадные задания в значительной степени вызывают интерес у широкого круга школьников, ориентируют их на систематическое изучение курса физики, химии, математики понимание ее фундаментальных законов, условий и границ их применимости. Ведь для глубокого понимания науки необходимо знать не только физические законы в готовом виде, но и экспериментальные методы, которыми эти законы установлены. Следует учитывать, что большинство школьников, проявляющих интерес к физике, станут не физиками-теоретиками, а инженерами, техниками, рабочими, т.е. работниками, успех деятельности которых обеспечивается не только умением мыслить, но и умением делать.

Перед каждой практической работой с учащимися должен быть проведен устный инструктаж по технике безопасности. Следует обращать внимание учащихся на организацию рабочего места во время эксперимента.

Практические работы могут проводиться учащимися по подробным письменным инструкциям, а также и по устным объяснениям учителя.

Некоторые творческие и контрольные экспериментальные задания учащиеся выполняют самостоятельно, т.е. без инструкций к их выполнению.

Как правило, продолжительность лабораторных работ и большинства экспериментальных заданий 1 час, работ практикума - 2 часа.

Предлагаются примерные критерии оценки экспериментальной задачи:

- теоретический анализ возможных методов выполнения работы и выбор оптимального метода;
- получение расчетных формул для выбранного метода выполнения задачи;
- выбор измерительных приборов и его обоснование;
- описание экспериментальной установки и особенностей проведения эксперимента;
- рисунок или принципиальная схема экспериментальной установки;
- проведение серии измерений;
- проведение повторных серий измерений;
- составление сводной таблицы измерительных и расчетных величин;
- построение графиков взаимных зависимостей исследуемых величин;
- проведение эксперимента с выбором параметров, обеспечивающих полученные значения исследуемых величин с минимальными погрешностями;
- оценка погрешностей измерений;
- проведение измерений альтернативными методами и сравнение результатов, полученных разными методами;
- анализ полученных результатов: качественный анализ аналитической формулы для предельных случаев, реальность полученных

значений параметров, возможность практических приложений полученных результатов.

Материал, отобранный для программы курса, представляет собой подборку качественных и экспериментальных задач, позволяющих сделать изучение теоретического материала более осознанным и глубже понять законы, объясняющие природные явления и технические процессы.

Заключение

Методические рекомендации по реализации рабочей программы «Профессиональная ориентация в нефтегазовой сфере» содержат пояснения для учителей, которые способствуют углублению теоретических знаний обучающихся по каждому тематическому разделу дисциплины, овладению некоторыми практическими умениями и навыками учебно-профессиональной деятельности. Также в программе даются рекомендации для верного выполнения заданий при прохождении практических работ, предлагаются различные формы контроля за развитием школьников, методики, методы педагогического наблюдения и исследования, соответствующие показатели развития старшеклассников, содержание и методика работы, ведения документации, правила изучения и анализа организации педагогического процесса. К каждому заданию даются подробные рекомендации, которые необходимы для выполнения соответствующих заданий.

Таким образом, выполнение старшеклассниками многочисленных и разнообразных по своему характеру заданий, содержащихся в каждом виде практики, поможет не только в усвоении теоретических знаний и практических умений, но и окажет содействие в реализации основной цели – углублению представлений о профессиональной подготовке специалистов в нефтегазовой отрасли.

Для лучшего усвоения материала к каждой теме программы даются вопросы и задания, словарь терминов и понятий. Также прилагается список литературы, предназначенный для оказания помощи преподавателям при выборе той или иной научной проблемы, которая может стать предметом более глубокого исследования.

Повышение качества образования, обеспечение высокого уровня преподавания, а вместе с ним и учения возможны на основе глубоких и разносторонних исследований. Материалы пособия, адресованные педагогам, могут быть интересны также специалистам педагогических и непедагогических высших и средних профессиональных учебных заведений.

Список рекомендуемой литературы

№	Учебник	Приложение
1.	Ланге В.Н., Экспериментальные физические задачи на смекалку. М., «Наука» 1974 г.	Основная цель книги состоит в воспитании навыков нестандартного мышления. Знакомство с историей физики показывает, что успех эксперимента часто определяется применением новых, совершенно неожиданных, специально для этого случая разработанных методов измерения. В книге приведено свыше ста задач, в которых предлагается придумать способ измерения величин, используя самые примитивные приборы, казалось бы, совсем не подходящие для этой цели. Для учащихся общеобразовательных и профессиональных школ, интересующихся физикой, учащихся физико-математических школ; может быть полезна преподавателям физики средних школ и техникумов, а также студентам педагогических специальностей вузов.
2.	Дик Ю. И., Кабардин О.Ф., Физический практикум для классов с углубленным изучением физики. М, «Просвещение», 1993 г.	В книге представлены описания лабораторных работ практикума для учащихся 10-11 классов с углубленным изучением физики, содержится материал об измерении физических величин и оценке погрешностей их измерений приведен перечень оборудования, обеспечивающего проведение эксперимента. Многие лабораторные работы имеют дополнительные задания.
3.	Довнар Э.А., Курочкин Ю.А., Сидорович П.Н., Экспериментальные олимпиадные задачи по физике. Минск, «Народная асвета», 1981 г.	В пособие включены экспериментальные задачи различной степени трудности для подготовки и проведения олимпиад по физике. Ко всем задачам даны решения. Книга адресуется учителям физики для проведения внеклассной работы и факультативных занятий.

4.	Качинский А.М., Кимбар Б.А., Задания к лабораторным работам практикума по физике. Минск, «Народная асвета», 1976 г.	В практикум включены экспериментальные задания различной степени трудности для подготовки и проведения олимпиад по физике. Ко всем задачам даны решения.
5.	Орлов В.А., Слободецкий И.Ш., Всесоюзные олимпиады по физике. М., «Просвещение», 1982 г.	В книге приведены с подробными решениями задачи, которые предлагались на проводившихся в масштабе всей страны олимпиадах по физике учащихся старших классов средних школ. В конце книги помещен тематический указатель задач. Книга предназначена для учащихся, проявляющих повышенный интерес к изучению физики.
6.	Смирнов А.П., Соколов Н.Н., Физический практикум российского Невтона. М., «Кругозор», 1995 г.	Цветные иллюстрации. Данный физический практикум является полностью оригинальной работой и не имеет аналогов в методической и учебной литературе. Несмотря на простоту приборов и установок, работы посвящены изучению сложных и глубоких вопросов физики, а инструкции к работам составлены настолько подробно, что позволяют сделать работу учащихся полностью самостоятельной.
7.	Буров В.А., Дик Ю.И., Практикум по физике в средней школе М., «Просвещение», 1987 г. Под редакцией Козела С.М., Всероссийские олимпиады по физике. М., Центр Ком, 1997 г. Под редакцией Зильбермана А.Р., Соросовские олимпиады школьников, 1998г.	В книге представлены описания лабораторных работ практикума для учащихся 10-11 классов с углубленным изучением физики, содержится материал об измерении физических величин и оценке погрешностей их измерений приведен перечень оборудования, обеспечивающего проведение эксперимента. Многие лабораторные работы имеют дополнительные задания.

8.	Глейзер Л.Д., Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Экспериментальные задачи на физических олимпиадах. М., Министерство образования РФ, 1992 г.	<p>В пособии, ориентированном на развитие творческих способностей школьников представлена система экспериментальных заданий различной сложности. Большинство заданий рассчитано на использование очень простых приборов и оборудования, поэтому пособие можно рекомендовать и для организации самостоятельной экспериментальной работы.</p> <p>Для учащихся 9-11 классов, проявляющих повышенный интерес к изучению физики, и преподавателей, работающих в классах с углубленным изучением физики.</p>
8.	Орлов В.А., Зильберман А.Р., Экспериментальные задачи на физических олимпиадах. М., Институт общеобразовательной школы РАО, 1995 г.	<p>В книге приведены с подробными решениями задачи, которые предлагались на проводившихся в масштабе всей страны олимпиадах по физике учащихся старших классов средних школ. Для учащихся 9-11 классов, проявляющих повышенный интерес к изучению физики, и преподавателей, работающих в классах с углубленным изучением физики.</p>
9.	Орлов В.А., Творческие экспериментальные задания. (Углубленный курс) газета «Физика» № 3, 1998 г.	<p>В статье представлена система экспериментальных заданий различной сложности. Большинство заданий рассчитано на использование очень простых приборов и оборудования, поэтому пособие можно рекомендовать и для организации самостоятельной экспериментальной работы.</p> <p>Для учащихся 9-11 классов, проявляющих повышенный интерес к изучению физики, и преподавателей, работающих в классах с углубленным изучением физики.</p>
10.	Орлов В.А., Творческие экспериментальные задания. (Углубленный курс) газета «Физика» №21, 1998 г.	<p>В статье представлена система экспериментальных заданий различной сложности. Большинство заданий рассчитано на использование очень простых приборов и оборудования, поэтому пособие можно рекомендовать и для организации самостоятельной экспериментальной работы.</p> <p>Для учащихся 9-11 классов, проявляющих повышенный интерес к изучению физики, и преподавателей, работающих в классах с углубленным изучением физики.</p>

Основное содержание (138ч)
(2 часа в неделю)
10 класс (70 часов, 2 часа в неделю)

Физика в инженерной области
Введение (2 ч)

Лабораторные измерительные приборы. Измерение цены деления измерительных приборов.

Теория погрешностей (2 часа)

Относительные и абсолютные погрешности. Погрешности прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Примеры расчета погрешностей.

Кинематика (2 часа)

Экспериментальное задание: Определить скорость вылета воды из медицинского шприца. Изучение прямолинейного равноускоренного движения. Определить максимальную скорость движения пальца руки.

Динамика (2 часа)

Определить КПД наклонной плоскости. Исследовать зависимость силы трения, действующей на кубик в зависимости от угла наклонной плоскости. Измерение массы тела.

Электрическое поле (2 часа)

Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора. Определение емкости конденсатора методом его зарядки или разрядки. Определение емкости конденсаторов.

Основы технического проектирования (2 часа)

Элементы проектной технологии. Человек и техника. Устройство (морфология) техники. Техническое творчество как вид технологии. Технология изготовления объектов техники. Выполнение технического проекта и его защита.

Выполнение технического мини-проекта (2 часа)

Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма. Выяснение роли технического объекта в сложных технических устройствах (компрессоры, тепловые двигатели, холодильные установки и т.д.). Определение характеристик объекта исследования. Анализ технического объекта.

Магнитное поле (2 часа)

Определение знаков полюсов аккумуляторной батареи. Определение полюсов подковообразного магнита и величины индукции магнитного поля.

Ток в различных средах (2 часа)

Определить величину электрического заряда.

Выполнение технического проекта (6 часов)

Итоговое занятие (2 часа)

Подведение итогов. Повторение правил вычисления погрешностей. Решение экспериментальных задания ЕГЭ.

Математика в инженерной области

Матрицы (2 часа)

Операции над матрицами. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Построение обратной матрицы.

Системы линейных уравнений (2 часа)

Однородные системы линейных уравнений. Свойства решений. Структура общего решения однородной системы. Фундаментальная система решений. Структура общего решения неоднородной системы.

Евклидово пространство (2 часа)

Примеры евклидовых пространств. Аксиоматическое определение скалярного произведения. Неравенство Коши-Буняковского. Норма вектора. Угол между векторами. Ортогональность векторов. Существование ортонормированного базиса. Замена ортонормированного базиса. Ортогональные матрицы и их свойства.

Векторы (2 часа)

Линейные операции над векторами и их свойства. Понятие линейного пространства. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Системы координат. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.

Скалярное произведение векторов (2 часа)

Свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты векторов в ортонормированном базисе. Длина вектора. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов. Направляющие косинусы вектора. Проекция вектора, свойства проекций.

Векторное произведение и его свойства (2 часа)

Выражение векторного произведения через координаты векторов в ортонормированном базисе. Площадь параллелограмма и треугольника. Условие коллинеарности векторов.

Смешанное произведение векторов и его свойства (2 часа)

Выражение смешанного произведения через координаты векторов в ортонормированном базисе. Объемы параллелепипеда и пирамиды. Условие компланарности векторов.

Понятие об уравнениях линий и поверхностей (2 часа)

Плоскость в пространстве. Векторное, общее, нормальное уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей.

Прямая в плоскости и в пространстве (2 часа)

Векторное уравнение, параметрические и канонические уравнения прямых. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей. Расстояние от точки до прямой на плоскости и до плоскости в пространстве.

Выполнение технического проекта (8 часов)

Химия в инженерной профессии

Техника безопасности (2 часа)

Основные правила работы в химической лаборатории. Требования к отчету. Оборудование и реактивы. Мытье и сушка химической посуды.

Научный эксперимент (2 часа)

Роль научного эксперимента в познании. Аналитическая химия - наука о методах анализа вещества. Химический анализ.

Аналитическая реакция (2 часа)

Классификация аналитических реакций. лекция

Растворы (2 часа)

Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов.

Выполнение технического проекта (8 часов)

Итоговое занятие (2 часа)

Подведение итогов. Повторение правил вычисления погрешностей. Решение экспериментальных задания ЕГЭ.

11 класс (68 часов, 2 часа в неделю)

Физика в инженерной области

Механические колебания (2 часа)

Определение отношения T_1/T_2 маятников. Исследование зависимости периода малых колебаний линейки от выбора точки повеса. Определение отношения масс грузов и жесткостей пружин. Определение характеристического параметра колебательной

установки. Изучение нормальных колебаний двойного маятника. Определение характеристического параметра этого маятника. Изучение параметрического резонанса.

Электромагнитные колебания и физические основы электротехники (2 часов)

Измерение индуктивности катушки по ее ЭДС самоиндукции. Измерение индуктивного сопротивления катушки. Исследование электрических схем с L , C и активными элементами. Изучение резонанса в цепи переменного тока. Определение индуктивности катушки методом резонанса. Измерение емкостей с помощью моста переменного тока.

Основы технического проектирования (2 часа)

Выбор и анализ совершенствуемого объекта техники, формулирование технической задачи. Поиск оптимального варианта решения задачи. Оформление технического описания нового объекта техники и технологии его изготовления. Последовательность проектирования. Информационная база технического творчества. Основы изобретательской деятельности.

Электромагнитные волны и физические основы радиотехники (2 часа)

Изучение свойств электромагнитных волн. Сборка простейшего радиоприемника. Исследование усилителя низкой частоты.

Световые волны и оптические приборы (4 часов)

Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Определение длины волны лазерного излучения. Определение числа дорожек на CD. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Определить показатель преломления пластинки. Определение показателя преломления стекла с помощью плоскопараллельной пластины. Определение показателя преломления прямоугольного стеклянного бруска. Найти показатель преломления вещества плоскопараллельной пластины. Определение показателя преломления воды.

Квантовая физика (2 часа)

Изучение треков частиц по фотографиям, полученным в камере Вильсона. Законы сохранения в ядерной физике. Проведение качественного спектрального анализа вещества.

Работа над техническим проектом и его защита (8 часа)

Итоговое занятие (2 часа)

Математика в инженерной области

Введение в математический анализ (2 часа)

Множество действительных чисел и его подмножества. Действия над действительными числами.

Числовые последовательности (2 часа)

Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число « e ».

Функции действительной переменной (2 часа)

Основные элементарные функции. Основные характеристики поведения функции. Сложная функция. Обратная функция. Элементарные функции. Классификация элементарных функций

Производная функции (2 часа)

Механический и геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференциал функции, его свойства. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференцируемость и непрерывность функции.

Основные правила дифференцирования (2 часа)

Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций, производные функций, заданных неявно и параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства (2 часа)

Таблица основных формул интегрирования и их инвариантность. Интегрирование по частям и подстановкой. Основные классы интегрируемых функций. Рациональные функции. Разложение многочлена на множители. Разложение рациональной дроби на простейшие.

Интегрирование рациональной функции (2 часа)

Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Использование таблиц интегралов. Понятия об интегралах, не берущихся в элементарных функциях.

Выполнение технического проекта (4 часов)

Итоговое занятие (2 часа)

Химия в инженерной профессии

Титрование (2 часа)

Сущность метода.

Титрования по способу проведения титрования (прямое, обратное) и по типу реакции, лежащей в основе метода (2 часа)

Вычисление результатов титрования (2 часа)

Практическая работа №1 (2 часа)

Определение концентрации раствора по его плотности.

Практическая работа №2 (2 часа)

Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.

Практическая работа №3 (2 часа)

Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.

Работа над техническим проектом и его защита (8 часов)

Итоговое занятие (2 часа)