Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «Московский образовательный комплекс имени Виктора Талалихина»

СОГЛАСОВАНО
ПМК дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла
Протокол № 1 от « 28 »августа 2017г

СОГЛАСОВАНО
ПМК дисциплин технического профиля
Протокол № 1 от « 31 » августа 2017г

Дополнительная образовательная программа
ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА
Ознакомительный уровень

Направленность программы: естественнонаучная
Возраст обучающихся: 14-25 лет
Срок реализации программы: 36 час

Автор-составитель программы:
Плотникова Ирина Анатольевна,
Должность: преподаватель математики и физики

Москва – 2017

Дополнительная образовательная программа
ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА ПЛОТНИКОВА И.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительное образование детей направлено на формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени. Дополнительное образование детей обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности. Дополнительные общеобразовательные программы для детей должны учитывать возрастные и индивидуальные особенности детей.

Данная дополнительная общеобразовательная программа разработана на основании Федерального Закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 года
№ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Концепции развития дополнительного образования детей. Утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года №1726-р.

Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 года №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Примерных требований к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 №06-1844).

Постановлению главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Данная программа предназначена для получения обучающимися практических навыков и умений в применении полученных знаний по физике и математике для решения учебных и профессиональных задач, как теоретических, так и экспериментальных.

Дополнительная образовательная программа по физике и математике предназначена для более глубокого изучения проблем современной науки, для развития умений строить и преобразовывать реальные процессы в

физические и математические модели, самостоятельно выдвигать гипотезы, планировать и осуществлять эксперименты по их проверке, переносить знания с одной предметной области на другую, теоретически объяснять явления окружающего мира и, как следствие, решать физические и математические задачи (расчетные, качественные, экспериментальные) разного уровня сложности.

Особенностью программы является то, что она предназначена для более глубокого изучения проблем современной науки, для развития умений строить и преобразовывать реальные процессы в физические и математические модели, самостоятельно выдвигать гипотезы, планировать и осуществлять эксперименты по их проверке, переносить знания с одной предметной области на другую, теоретически объяснять явления окружающего мира и, как следствие, решать физические и математические задачи (расчетные, качественные, экспериментальные) разного уровня сложности.

Целью данной программы является развитие интеллектуального и творческого потенциала обучающихся на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических и практических задач по физике и математике.

Программа имеет практическую направленность, заключенную в том, что в данном курсе предусмотрены практические занятия, на которых изучаются методы и приемы решения теоретических и экспериментальных задач.

Программа предполагает развивать и совершенствовать следующие **умения**:

- принимать или намечать учебную задачу, её конечную цель,
- прогнозировать результаты работы,
- планировать ход выполнения задания,
- рационально выполнять задания,
- осуществлять самоконтроль и самооценку своей работы,
- работать со справочной и дополнительной литературой,
- усваивать информацию со слов преподавателя,
- усваивать информацию с помощью технических средств.

В процессе обучения активно используются электронные образовательные ресурсы, лабораторные исследования, предусмотрена самостоятельная деятельность.

Общее число занятий: 18, один раз в неделю.

Дополнительная образовательная программа
ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА ПЛОТНИКОВА И.А.

Продолжительность занятия: 1,5 часа.

Количество обучающихся в группе: 3 – 15 человек.

В результате освоения программы, обучающиеся должны

иметь практический опыт:

- организации и проведения физического эксперимента для решения поставленной задачи,
- создания математических и физических моделей реальных процессов

знать:

- правила техники безопасности при выполнении экспериментальных исследований по физике,
- приемы и методы математического моделирования,
- порядок проведения физического эксперимента для решения поставленной задачи,
- математические методы обработки результатов;

уметь:

- создавать математические и физические модели реальных процессов,
- планировать и организовывать свою работу при проведении физических экспериментов,
- использовать различные математические приемы и методы для решения практических задач.

Курс «Прикладные математика и физика» предназначен для студентов 1 курса, и рассчитан на 36 часов.

Формы подведения итогов:

- Участие в олимпиадах
- Защита проекта

Дополнительная образовательная программа
ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА ПЛОТНИКОВА И.А.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебно-тематический план

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	**Вводное занятие Инструктаж по технике безопасности.**	**2**	**1**	**1**	*Беседа*
Раздел 1. Основные методы решения задач по механике.					
2.	***Тема 1.1 Физические модели в динамике. Движение связанных тел.***	**2**	**1**	**1**	*Опрос*
3	***Тема 1.2 Применение векторной алгебры для решения физических задач. Движение тела под действием нескольких сил.***	2	1	1	*Тест*
Раздел 2. Планирование физического эксперимента. Обработка результатов эксперимента.					
4	***Тема 2.1 Этапы подготовки и проведения физического эксперимента.***	**2**		**2**	*Опрос*
5	***Тема 2.2. Обработка результатов эксперимента.***	**2**	**1**	**1**	*Отчет*
Раздел 3. Математические методы обработки результатов эксперимента.					
6.	***Тема 3.1. Функциональные зависимости***	2		2	*Опрос*
7	***Тема 3.2. Тригонометрические функции.***	2	1	1	*Тест*
Раздел 4. Молекулярная физика.					
8	***Тема 4.1. Метод оценки при решении задач молекулярной физики.***	2	1	1	*Отчет*
9	***Тема 4.2. Физическая модель: идеальный газ.***	2	1	1	*Тест*
10	***Тема 4.3 Измерение параметров газа.***	2		2	*Отчет*
11	***Тема 4.4 Графическое представление физических процессов.***	2		2	*Опрос*
12	***Тема 4.5. Насыщенный и ненасыщенный пар***	2	1	1	*Отчет*
13	***Тема 4.6. Законы сохранения в термодинамике.***	2		2	*Опрос*
14	***Тема 4.6. Двигатели внутреннего сгорания.***	2	1	1	*Тест*

	Раздел 5. Логика электрических цепей				
15	***Тема 5.1 Алгебра логики.***	2	1	1	*Опрос*
16	***Тема 5.2. Графы.***	2	1	1	*Опрос*
17	***Тема 5.3. Законы электрической цепи***	2		2	*Отчет*
18	***Тема 5.4. Разветвлённые электрические цепи***	2		2	*Отчет*
	Итого	**36**			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
(Содержание учебно-тематического плана)

Введение.

Содержание учебного материала.

Правила проведения физического эксперимента. Организация экспериментального исследования по физике, методы обработки полученной информации. Приближенные вычисления.

Раздел 1. Основные методы решения задач по механике.

Тема 1.1 Физические модели в динамике. Движение связанных тел.

Содержание учебного материала.

Принципы идеализации объектов при создании физической модели реального процесса. Применение законов Ньютона при изучении движения связанных тел. Решение задач.

Тема 1.2 Применение векторной алгебры для решения физических задач. Движение тела под действием нескольких сил.

Содержание учебного материала.

Использование векторной алгебры в физике. Разложение вектора в декартовой системе координат. Силы в природе и их математические выражения. Движение тела по наклонной плоскости. Решение задач.

Раздел 2. Планирование физического эксперимента. Обработка результатов эксперимента.

Тема 2.1 Этапы подготовки и проведения физического эксперимента.

Содержание учебного материала.

Основные этапы организации экспериментального исследования для решения реальной физической задачи: формулировка задачи и цели исследования, выбор метода исследования, подбор оборудования и создание экспериментальной установки, планирование эксперимента, оценка результатов.

Практическая работа: планирование экспериментальной работы по измерению коэффициента трения между различными телами.

Тема 2.2. Обработка результатов эксперимента.

Содержание учебного материала.

Запись результатов измерений при проведении эксперимента. Средние величины. Абсолютная и относительная погрешность. Оценка достоверности полученных результатов.

Практическая работа: измерение коэффициента трения между различными телами.

Раздел 3. Математические методы обработки результатов эксперимента.

Тема 3.1. Функциональные зависимости

Содержание учебного материала.

Виды функциональных зависимостей, аналитическое и графическое представление элементарных функций. Выбор оптимальной функциональной зависимости для повышения точности результатов измерения. Практическая работа: определение зависимости периода колебаний математического маятника от его физических параметров.

Тема 3.2. Тригонометрические функции.

Содержание учебного материала.

Представление периодических процессов с помощью тригонометрических функций. Реальные и идеальные колебательные системы. Решение задач.

Раздел 4. Молекулярная физика.

Тема 4.1. Метод оценки при решении задач молекулярной физики.

Содержание учебного материала.

Оценка размеров молекул разных веществ. Оценка массы молекулы разных веществ. Решение задач.

Тема 4.2. Физическая модель: идеальный газ.

Содержание учебного материала.

Реальный и идеальный газ. Границы применимости законов молекулярной физики. Решение задач.

Тема 4.3 Измерение параметров газа.

Содержание учебного материала.

Методы измерения параметров газа: температура, давление. Устройство физических приборов: термометр, барометр, манометр. Практическая работа: модель жидкостного термометра, шкала температур.

Тема 4.4 Графическое представление физических процессов.

Содержание учебного материала.

Графики изопроцессов в идеальном газе. Диаграмма состояния реального газа. Решение задач.

Тема 4.5. Насыщенный и ненасыщенный пар

Содержание учебного материала.

Абсолютная и относительная влажность. Практическая работа. Измерение влажности воздуха в помещении. Оценка параметров водяного пара в помещении.

Тема 4.6. Законы сохранения в термодинамике. Двигатели внутреннего сгорания.

Содержание учебного материала.

Обратимые и необратимые процессы в термодинамике. Тепловые двигатели и холодильные установки. Решение задач.

Двигатели внутреннего сгорания. Практическая работа: физика автомобиля

Раздел 5. Логика электрических цепей

Тема 5.1 Алгебра логики.

Содержание учебного материала.

Логические функции. Операции с логическими функциями. Решение логических задач.

Тема 5.2. Графы.

Содержание учебного материала.

Понятие графа. Узлы и графические сети. Решение задач с использованием графов.

Тема 5.3. Законы электрической цепи

Содержание учебного материала.

Основные характеристики постоянного тока. Практическая работа: виды соединений элементов электрических цепей для решения различных задач

Тема 5.4. Разветвлённые электрические цепи

Содержание учебного материала.

Правила Кирхгофа для расчета разветвлённых электрических цепей.

Дополнительная образовательная программа
ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА ПЛОТНИКОВА И.А.

Методическое обеспечение ДО программы

Форма занятий

- Урок, практические занятия, лабораторные работы

Приемы организации УВП

- Словесные (беседы, лекции)
- Наглядные (демонстрации объектов, процессов)
- Практические (упражнения, практические работы)

Методы организации УВП

- Объяснительно – иллюстративный
- Метод проблемного изложения
- Методы научных исследований

Дидактический материал

- Учебники, пособия, справочники, Интернет
- Таблицы, схемы, алгоритмы
- Аудиовидеофильмы, – фрагменты

Техническое оснащение занятий

- Интерактивная доска, компьютер, сканер, принтер, мультимедийный проектор
- Internet
- Физическая лаборатория
- Видеоуроки

Материально-техническое обеспечение программы

Оборудование учебного кабинета:
- посадочные места (столы и стулья) по количеству студентов;

- рабочее место преподавателя;
- стол демонстрационный;
- шкафы для хранения физического оборудования;
- шкафы для книг;
- шкаф для спецодежды;
- стенд по охране труда;
- инструкции по охране труда в кабинете химии;
- план эвакуации из кабинета в случае возникновения пожара;
- телефоны экстренной помощи;
- аптечка и инструкция для оказания первой медицинской помощи;
- методические указания к проведению лабораторных и практических работ;
- электронные пособия;
- учебно-методические разработки преподавателя;
- учебно-методическая литература.

Технические средства обучения: компьютер с лицензированным программным обеспечением, проектор, интерактивная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:
- посадочные места (столы и стулья) по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения физического оборудования;
- шкафы для методических материалов;
- инструкции по охране труда в кабинете химии;
- план эвакуации из кабинета в случае возникновения пожара;
- телефоны экстренной помощи;
- методические указания к проведению лабораторных и практических работ;
- весы технические лабораторные;
- наборы для проведения лабораторных работ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ОСНОВНАЯ

1. Обучающий компакт-диск «Открытая физика 2.5», ФИЗИКОН, 2003.
2. Обучающий компакт-диск «Электронные уроки и тесты. Физика в школе.», Просве- щение-МЕДИА, 2005.

3. Н.В. Богомолов Математика.- М.; Дрофа, 2010. - 395с
4. Н.В. Богомолов. Сборник задач по математике. - М.; Дрофа, 2010. - 205с.
5. М.И.Башмаков Математика 10-11кл.- М.: Академия, 2010. - 319с
6. М.И.Башмаков Математика Сборник задач. 10-11кл.- М.; Академия, 2010. - 251с.

Интернет- ресурсы:

www.school.edu.ru/dok edu. asp
www.edu.ru/db/portal/sred/
Газета «Математика» «издательского дома» «Первое сентября»
http://www.mat. september.ru
Математика в Открытом колледже http://www.mathematics.ru
Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ http://school.msu.ru
Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
Виртуальная школа юного математика http://math.ournet.md
Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет - школа
http ://www,bvmath.nct
Графики функций http.// graphfunk .narod.ro

КАЛЕНДАРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ГРАФИК

№	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	*14.35- 16.10*	*Лекция*	*2*	Вводное занятие.	*Каб.№ 214*	*Беседа*
2	*14.35- 16.10*	*Лекция*	*2*	***Тема 1.1 Физические модели в динамике. Движение связанных тел.***	*Каб.№ 214*	*Опрос*
3	*14.35- 16.10*	*Практическая лекция*	*2*	***Тема 1.2 Применение векторной алгебры для решения физических задач. Движение тела под действием нескольких сил.***	*Каб.№ 214*	*Тест*
4	*14.35- 16.10*	*Практическая работа*	*2*	***Тема 2.1 Этапы подготовки и проведения физического эксперимента.***	*Каб.№ 214*	*Опрос*
5	*14.35- 16.10*	*Практическая работа*	*2*	***Тема 2.2. Обработка результатов эксперимента.***	*Каб.№ 214*	*Отчет*
6	*14.35- 16.10*	*Лекция*	*2*	***Тема 3.1. Функциональные зависимости***	*Каб.№ 214*	*Опрос*
7	*14.35- 16.10*	*Практическая лекция*	*2*	***Тема 3.2. Тригонометрические функции.***	*Каб.№ 214*	*Тест*
8	*14.35- 16.10*	*Практическая лекция*	*2*	***Тема 4.1. Метод оценки при решении задач молекулярной физики.***	*Каб.№ 214*	*Отчет*
9	*14.35- 16.10*	*Практическая лекция*	*2*	***Тема 4.2. Физическая модель: идеальный газ.***	*Каб.№ 214*	*Тест*
10	*14.35- 16.10*	*Практическая работа*	*2*	***Тема 4.3 Измерение параметров газа.***	*Каб.№ 214*	*Отчет*
11	*14.35- 16.10*	*Практическая лекция*	*2*	***Тема 4.4 Графическое представление физических процессов.***	*Каб.№ 214*	*Опрос*
12	*14.35- 16.10*	*Практическая работа*	*2*	***Тема 4.5. Насыщенный и ненасыщенный пар***	*Каб.№ 214*	*Отчет*
13	*14.35- 16.10*	*Практическая*	*2*	***Тема 4.6. Законы сохранения в термодинамике.***	*Каб.№ 214*	*Опрос*

Дополнительная образовательная программа
ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА ПЛОТНИКОВА И.А.

		лекция				
14	*14.35- 16.10*	*Практическая лекция*	*2*	***Тема 4.6. Двигатели внутреннего сгорания.***	*Каб.№ 214*	*Тест*
15	*14.35- 16.10*	*Лекция*	*2*	***Тема 5.1 Алгебра логики.***	*Каб.№ 214*	*Опрос*
16	*14.35- 16.10*	*Лекция*	*2*	***Тема 5.2. Графы.***	*Каб.№ 214*	*Опрос*
17	*14.35- 16.10*	*Практическая работа*	*2*	***Тема 5.3. Законы электрической цепи***	*Каб.№ 214*	*Отчет*
18	*14.35- 16.10*	*Практическая работа*	*2*	***Тема 5.4. Разветвлённые электрические цепи***	*Каб.№ 214*	*Отчет*