

Краевой конкурс «Инновационный поиск-2015»

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей
«Морской технический»

муниципального образования город Новороссийск

Инновационный проект

«Пропедевтика формирования инженерной культуры учащихся
через интеграцию урочной и внеурочной деятельности в условиях
реализации ФГОС средствами Школьного научно - инженерного
центра»

Авторы: Маркова И.П., директор,
Лукияник С.Н., заместитель директора
по учебно - методической работе
МАОУ лицея «Морской технический»

г. Новороссийск

2015

Содержание

1. Тема.
2. Обоснование проекта.
 - 2.1 Актуальность.
 - 2.2 Нормативно-правовое обеспечение инновационного продукта.
 - 2.3 Обоснование его значимости для развития образовательной организации.
 - 2.4 Обоснование значимости проекта для развития системы образования

Краснодарского края.

3. Цель. Объект исследования. Предмет исследования. Гипотеза. Задачи.
4. Методологическая основа проекта.
5. Основная идея предлагаемого инновационного продукта.
6. Механизм реализации проекта.
7. Партнёры (сетевое взаимодействие, социальные партнёры).
8. Объем выполненных работ (%).
9. Целевые критерии и показатели (индикаторы) проекта.
10. Используемые диагностические методы и методики, позволяющие оценить эффективность проекта.
11. Планируемые результаты.
12. Перспективы развития инновации (проекта).
13. Новизна (инновационность).
14. Практическая значимость.
15. Вероятные риски.

Приложения

Представление инновационного продукта

1. Тема: **Пропедевтика формирования инженерной культуры учащихся через интеграцию урочной и внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС средствами Школьного научно- инженерного центра.**

2. Обоснование проекта.

2.1 Актуальность.

«Хороший инженер должен состоять из четырёх частей: на 25% — быть теоретиком; на 25% — художником (машину нельзя проектировать, её нужно рисовать); на 25% — экспериментатором, т.е. исследовать свою машину; и на 25% он должен быть изобретателем»

П.Л.Капица

В Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года особое внимание уделяется развитию и внедрению инноваций в программе модернизации российской экономики, в первую очередь в сфере техники и технологий. В России решение проблем качества инженерно-технического образования и подготовки инновационных кадров относится к числу приоритетов государственной политики.

Согласно указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике» в России предполагается создание и модернизация 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест к 2020 году и увеличение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в валовом внутреннем продукте к 2018 году в 1,3 раза относительно уровня 2011 года. Решение этих задач невозможно без подготовки сотен тысяч специалистов в области науки и современных технологий.

В настоящее время России необходимы такие специалисты, как инженеры, конструкторы, технологи машиностроения и ракетостроения. Современные школьники должны обладать комплексом знаний в гуманитарной, естественнонаучной и технической областях, чтобы осуществлять их интеграцию с технологиями современных производственных процессов, информационными технологиями, с конструкторско-техническим и художественным творчеством. В этой связи одним из важных направлений формирования базовой культуры личности становится инженерная культура.

Актуальность формирования инженерной культуры, технического мышления зафиксирована в современных Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС). Успешная социализация учащихся, которая должна обеспечиваться новыми образовательными технологиями, реализуемыми в принципиально иных условиях, предполагает, как результат реализации Федеральных государственных образовательных стандартов, пропедевтику инженерной культуры учащихся.

Воспитание перспективных инженерных кадров нужно начинать еще в школьном возрасте, ориентируя подростков на приобретение навыков технического творчества, прививать интерес к техническим исследованиям, развивать имеющиеся способности творческой технической одаренности.

Пропедевтика формирования инженерной культуры в школе в условиях модернизации российского образования имеет первостепенное значение.

2.2 Нормативно-правовое обеспечение инновационного продукта.

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р);
3. Федеральная целевая программа развития образования на 2011-2015 годы (утверждена Постановлением Правительства РФ от 07.02.2011 № 61);
4. Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" на 2013 - 2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года N 295-р;
5. Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. N 2506-р.;
6. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.10.2009 № 373 с изменениями, приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 г. № 1643;
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 с изменениями, приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 г. № 1644;

8. Концепция развития научно-технического творчества учащихся в Краснодарском крае;
9. Договор о сотрудничестве по реализации общероссийской программы выявления и продвижения перспективных кадров для высокотехнологичных отраслей российской экономики «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России» от 05 июля 2012 года № ПС – 23/3.

2.3 Обоснование его значимости для развития образовательной организации (противоречия; проблема, доказанная диагностическими исследованиями; SWOT-анализ; тема).

Понятие «инженерная культура» имеет интегративный, многофакторный характер. Формирование инженерной культуры представляет собой процесс освоения личностью инженерных знаний, умений, ценностных ориентаций, позволяющих ему стать субъектом профессиональной культуры и включиться в процесс приумножения социально значимых ценностей, обеспечивающих индустриальное развитие страны на мировом рынке.

В основе инженерной культуры лежит интеграция общетехнической, информационной и профессиональной подготовки. Инженерная компетенция – это новое качественное состояние специалиста инженерных профессий, т.е. профессионально-личностные качества которые могут формироваться со школьной скамьи.

Вместе с тем формирование инженерной компетенции школьников в современных условиях затрудняется наличием противоречий:

- необходимостью развития инженерных способностей подрастающего поколения и недостаточной степенью разработанности системы формирования инженерной компетенции школьников, включающей, в том числе учебно-методическое обеспечение;
- потребностью общества в развитии инженерного образования, формировании системы развития инженерных способностей у подростков и возникающими трудностями внедрения инновационных образовательных технологий в традиционную систему обучения в школе;
- противоречие между требованием к математическому образованию, являющемуся основой инженерной компетенции и возможностями урочной системы преподавания математики;
- ростом количества рабочих мест в высокотехнологичных и наукоемких отраслях, а с другой стороны снижение интереса школьников к изучению предметов естественно-научного и технического цикла.

- несоответствие содержания школьного технологического образования развитию технологий в XXI –ом веке.

Обозначенные противоречия позволили сформулировать проблему, состоящую в выявлении образовательных технологий, обучающих программ, системы и форм дополнительных занятий способствующих формированию элементов инженерной компетенции школьников.

Формирование инженерной культуры состоит в поиске эффективной модели интеграции урочной и внеурочной деятельности, школьного и дополнительного образования как инструмента повышения качества общего образования. **Такой моделью является Школьный научно- инженерный центр.**

2.5 Обоснование значимости проекта для развития системы образования Краснодарского края.

1. Появление точек роста и технологических прорывов;
2. Накопление новых образовательных практик и возможность их распространения;
3. Повышение эффективности бюджетных расходов на оснащение образовательных организаций («деньги в обмен на обязательства»);
4. Создание конкурентной образовательной среды;
5. Повышение качества и престижности естественнонаучного и инженерного образования.

4. Цель. Объект исследования (воздействия). Предмет исследования (воздействия). Гипотеза. Задачи.

Цель данного проекта заключается в совершенствовании процесса формирования инженерной компетенции школьников, создании необходимых условий и механизмов эффективного и устойчивого развития системы урочной и внеурочной деятельности, способствующей самореализации, социальной адаптации и профессиональной ориентации обучающихся, подготовке их к активному участию в развитии научно-технического потенциала Краснодарского края.

Объектом проектирования является процесс создания проекта Школьного научно-инженерного центра.

Предметом проектирования – создание интегрированной мотивирующей среды для:

- научно-технического творчества учащихся,
- углублённого изучения предметов естественнонаучного цикла, математики,
- эффективной профессиональной ориентации обучающихся.

Задачами данного проекта являются:

1. Создание Школьного научно- инженерного центра как инструмента популяризации предметов научно-естественного цикла, конструкторского мышления, научно-технического творчества;
2. Разработка и внедрение образовательных программ, учебных модулей и вариативных курсов урочной и внеурочной деятельности научно-технической направленности;
3. Ориентация выпускников лицея на специальности физико-технического профиля, предоставление возможности формирования инженерной культуры учащихся средствами предметных областей «Физика», «Математика», «Информатика», «Технология» на всех ступенях обучения.

Гипотеза мы предполагаем, что создание Школьного научно- инженерного центра, новые формы дополнительного математического образования, внедрение образовательной робототехники в учебный процесс станут эффективным инструментом повышения качества общего образования и пропедевтики формирования инженерной культуры учащихся.

5. Методологическая основа проекта (научно-педагогические принципы, подходы, научные школы, концепции, положенные в основу проекта).

В основе проекта положена новая концепция STEM-образования, которая является одной из современных парадигм образования. STEM-образование (Science Technology Engineering and Maths) - это комплекс образовательных мероприятий в начальной и средней школе, способствующий изучению компьютерных наук, естественных наук, инженерного дела и математики учащимися. Помимо преподавания технических дисциплин, образовательный процесс в этом комплексе направлен на помощь в приобретении школьниками навыков 21-го века: командной работы, коммуникации, управления проектами, генерации идей. Актуальным такой подход для нашей страны является, поскольку очень тесно перекликается с ФГОС второго поколения - имеет схожие цели.

Основные принципы реализации проекта:

1. Системный подход. Разработанная модель формирования инженерных компетенций формирующая инженерную культуру выпускника школы, структурно выстроена, выделены компоненты и связи, механизмы, позволяющие учитывать взаимосвязь и взаимообусловленность всего процесса, так как в основе заложен принцип интеграции. На каждой ступени подготовки учтены этапы включения учащихся в инженерное знание и в практико-ориентированную деятельность. Знаниевый компонент инженерной культуры формируется от первичных сведений об основах общенаучных и общетехнических знаний (1-4 классы) через освоение основ общетехнических знаний (5-7 классы) и основ

общенаучных знаний (8-9 классы) до изучения профильно-предметных основ инженерных знаний (10-11 классы).

2. Принцип опережающего обучения. Концепция носит характер опережающего инженерного образования, и основным ее компонентом является его фундаментализация. Каждая ступень образования имеет конечную цель формирования различных уровней инженерной культуры: Знакомство (1-4 классы), Осведомленность (5-7 классы), Грамотность (8-9 классы), Компетентность (10-11 классы). Учителя могут использовать данную концепцию в своей практике, разрабатывая на основе федерального государственного образовательного стандарта рабочие программы, образовательные программы спецкурсов и элективных курсов по математике, физике, информатике, технологии, химии, биологии с учетом профиля лица, включая и начальную профессиональную подготовку в рамках сетевого взаимодействия.

3. Метапредметный характер образования. Научное обеспечение инженерно-технического образования должно иметь метапредметный характер. Суммарное требование современного производства - обеспечение максимального роста творческих способностей человека - предполагает признание в качестве ведущей функции инженерного образования развитие способностей учащихся, необходимых им для успешной дальнейшей работы в различных областях. В свою очередь, это делает обязательным воплощение общекультурного аспекта содержания обучения, направленного на формирование широкой инженерной культуры, а не на адаптацию к сложившимся производственным условиям.

4. Принцип преемственности и непрерывности. Образовательная область «Технология» синтезирует научно-технические, технологические и экономические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека, обеспечивает прагматическую направленность общего образования. Основу предметов естественно-математического цикла, а также входящих в образовательную область «Технология» должна составлять самостоятельная проектная практическая деятельность учащихся, что позволяет сократить их репродуктивную функцию. Модульное построение содержания образовательных областей позволяет оптимизировать тематические составляющие и их объем в учебных курсах. Кроме того, блочно-модульный подход обеспечивает преемственность перехода учащихся от общетехнологического к профильному обучению в старших классах, к профессиональному образованию, трудовой деятельности, непрерывному самообразованию.

5. Принцип индивидуализации и социализации обучающихся предполагает создание системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах лица, ориентированной на индивидуализацию обучения и

социализацию обучающихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда; отработку гибкой системы профилей и кооперации старшей ступени школы с учреждениями среднего и высшего профессионального образования.

6. Массовость. Вовлечение в образовательный процесс большого количества обучающихся будет способствовать получению достаточного количества профессионалов с большим потенциалом.

7. Единство обучения, воспитания и развития. Качество специалиста определяется не только его знаниями, но и личностными характеристиками, моральными принципами.

5. Основная идея (идеи) предлагаемого инновационного продукта.

Пути реализации проекта:

1. Разработка структуры Школьного научно- инженерного центра;
2. Использование в лицее интегрированных уроков и межпредметных учебных проектов;
3. Углубление межпредметных связей при традиционном раздельном изучении предметов - физики, химии, биологии, информатики, технологии;
4. Сотрудничество с ВУЗами (использование вузовских лабораторий и привлечение преподавателей вузов к обучению школьников);
5. Сотрудничество с Центром детского творчества г. Новороссийска;
6. Летние исследовательские лагеря, практики.
7. Вовлечение учащихся в олимпиады, конференции, конкурсы, соревнования, выставки.
8. Участие во всероссийском сетевом проекте КБ 2.0 (Конструкторское бюро 2.0) как одной из приоритетных форм поддержки научно-технического творчества детей и подростков. (<http://raor.ru/g2015/kb/>).

Структура Школьного научно - инженерного центра.



Математическая школа.

Математика на протяжении всей истории и человечества являлась составной частью человеческой культуры, ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса. Математическое образование является неотъемлемой частью гуманитарного образования в широком понимании этого слова, существенным элементом формирования личности.

Следует обратить внимание на то, что повышенный средний уровень математических знаний в обществе оказывает решающее воздействие на развитие научного творчества. Поэтому приобретает все возрастающую значимость развитие интереса учащихся к изучению математики.

Формы организации школы:

- 1) кружки «Занимательная математика» (1-4 классы), «Думаем, спорим, развиваемся» (5-9 классы), «Путь к математическому Олимпу»(10- 11 классы);
- 2) профильные лагеря (международный многопрофильный лагерь «Формула Единства», летний математический лагерь «Эрудит» в лицее;
- 3) региональная площадка для проведения вузовских олимпиад.

Формы работы:

- 1) интеллектуальные математические игры («Математические горки», «Математический бой», «Домино», «Абака»);
- 2) заочные и дистанционные олимпиады;
- 3) взаимодействие с ВУЗами (лектории, научно- практические конференции, проекты).

Лаборатория робототехники

Актуальность внедрения образовательной робототехники была подчеркнута на «Днях робототехники в Сочи» (21–23 ноября 2014 г.). Министр образования России Дмитрий Ливанов отметил образовательную робототехнику важным направлением работы, которое позволяет развивать межпредметные учебные результаты у школьников. Робототехника – одно из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Образовательная робототехника позволяет решать многие проблемы современного образования:

- 1) отсутствие мотивации у учащихся;

- 2) содержание образования;
- 3) углубление межпредметных знаний и метапредметных навыков.

Интегративные связи образовательной робототехники



Робототехника соревновательная и образовательная:

1) Подготовка к соревнованиям роботов: фестиваль «Робофест», фестиваль «Робофинист», Всероссийская Робототехническая Олимпиада, региональные соревнования.

2) Образовательная робототехника на базе наборов Lego Education WeDo, Lego Mindstorms NXT 21, EVA- 3 в урочной и внеурочной деятельности..

Для начальной школы вводится курс «Введение в робототехнику». В основной школе внедрение образовательной робототехники через создание модульных интегрированных программ:

1. робототехника и информатика (для 5-6 классов)
2. робототехника и физика (для 7 классов)
3. робототехника и технология (5-9 классы).
- 4.техническое конструирование и моделирование (10- 11классы).

Лаборатория «Научные развлечения»

Организация проектной деятельности младших школьников по направлениям с целью ранней пропедевтики эксперимента:

- Юный химик
- Юный физик
- Природа магнетизма
- Электричество
- Свет и цвет
- Лазерное шоу
- Звездный мир
- Язык дельфинов.

Профильная лаборатория по физике

представляет собой единый экспериментальный комплекс, включающий в себя как традиционные приборы, так и современное цифровое оборудование. Лаборатория служит базой для проведения внеурочных занятий школьников для выполнения проектов.

Эко – лаборатория

Позволяет осуществлять экологический мониторинг и проводить отдельные специализированные проектные работы, и таким образом, производить комплексную оценку состояния окружающей среды.

Развитие интереса школьников к изучению математики, предметов естественно - научного цикла, обучение основам инженерной грамотности, овладение навыками исследовательской и экспериментальной деятельности, формирование у обучающихся элементов инженерной культуры, развитие открытой и успешной личности являются основными направлениями в реализации проекта.

6. Механизм реализации проекта.

№	Задачи	Действия (наименование мероприятий)	Срок реализации	Полученный (ожидаемый) результат
Этап 1. Подготовительный (январь-август 2015 г.)				
1.	Экспертная оценка возможности реализации проекта	Мониторинг готовности лица к реализации проекта	Январь-февраль 2015г.	Создание базы данных по техническому обеспечению проекта
2.	Создание рабочей группы	Создание рабочей группы по разработке проекта	Январь 2015г.	Создана рабочая группа
3.	Создание	Оборудование помещений	январь-	Помещение для

	материально – технических	для лабораторий (мастерские - 300 кв.м.)	август 2015 г.	Школьного научно- инженерного центра
	условий для реализации проекта	Закупка интерактивного оборудования для лабораторий		Оснащение оборудованием Школьного научно- инженерного центра
4.	Курсы повышения квалификации	Обучающие семинары для педагогов по образовательной робототехнике	По графику	Региональные учебно – тренировочные сборы (РУТС) г. Краснодар; Федеральные учебно – тренировочные сборы (ФУТС) г. Москва, г. Сочи
5.	Подготовка образовательных программ, учебных модулей и вариативных курсов урочной и внеурочной деятельности	Работа рабочей группы	январь- август 2015 г.	Программы по математике (дополнительное образование); «Образовательная робототехника на уроках физики»; «Робототехника и информатика»; и др.
6.	Изучение методических рекомендаций по использованию лабораторий		В течение всего периода	Использование лабораторий для проектной и исследовательской деятельности
7.	Создание интернет– странички освещения проекта на сайте ОУ		Август 2015г.	Освещение на сайте лица хода реализации проекта
Этап 2. Внедренческий (сентябрь – август 2015- 2016 учебного года, сентябрь – май 2016				

– 2017 учебного года)				
1	Организация и сопровождение деятельности Школьного научно-инженерного центра		Весь период	Учебно – методические материалы, разработанные в ходе апробации интегрированной модели Школьного научно- инженерного центра
2	Организация летнего математического лагеря «Эрудит»	Организация лагерных тематических смен	Июнь-июль	Методические материалы
3	Реализация междисциплинарных проектов и исследований		Весь период	Участие в конкурсах, научно – практических конференциях
4	Создание банка образовательных программ и учебных пособий		Весь период	Банк образовательных программ и учебных пособий
5.	Участие во всероссийском сетевом проекте КБ 2.0 (Конструкторское бюро 2.0)		Весь период	Реализация проектов и проведение исследований по приоритетным направлениям развития науки и техники (технические системы и автономные транспортные средства)
Этап 3. Экспертно-аналитический (май - август 2017 г.)				
1	Анализ и обобщение опыта	Диагностика в соответствии с показателями	Весь период	Построение модели, подведение итогов

	деятельности Школьного научно- инженерного центра			
2.	Издание методических материалов	Подготовка и издание методических материалов	Август 2017г.	Распространение опыта среди образовательных организаций
3.	Анализ удовлетворённос ти обучающихся качеством организации занятий		Май 2017г.	Анкетирование учащихся
4.	Определение перспектив дальнейшего совершенствова ния работы Школьного научно- инженерного центра		Август 2017г.	Программа развития Школьного научно- инженерного центра

7. Партнёры (сетевое взаимодействие, социальные партнёры).

1. Центр детского творчества, Дворец творчества г. Новороссийска.
2. Государственный морской университет им. Ф.Ф.Ушакова г. Новороссийска.
- 3.Кубанский государственный технологический университет (филиал в г. Новороссийске).
4. Программа «Робототехника: инженерно- технические кадры инновационной России»
5. Школы и лицеи с естественно - научным, технологическим и математическим профилем.
6. Всероссийские сетевые проекты технической направленности (Всероссийский проект КБ 2.0)

8. Объем выполненных работ (%).

1. Математическая школа – 80%;

2. Лаборатория робототехники – 60%;
3. Лаборатория «Научные развлечения» - 50%;
4. Профильная лаборатория по физике – 30%;
5. Эко – лаборатория – 20%.

9. Целевые критерии и показатели (индикаторы) проекта.

1. Процент выпускников выбравших экзамены по математике (профильный уровень), экзамены по выбору физику, химию, биологию, информатику;
2. Процент выпускников поступивших в ВУЗы на инженерные специальности;
3. Процент учащихся занимающихся робототехникой;
4. Процент учащихся занимающихся научно – исследовательской деятельностью на базе Школьного научно- инженерного центра и вузовских лабораторий;
5. Процент учащихся вовлеченных во всероссийские сетевые проекты (на примере всероссийского проекта КБ 2.0);
6. Процент учащихся победителей и призеров олимпиад по математике, физике, химии, биологии, информатике;
7. Процент учащихся победителей и призеров конкурсов, соревнований по робототехнике и техническому моделированию.

10.Используемые диагностические методики, позволяющие оценить эффективность проекта.

- *Динамика в развитии общих и творческих способностей учащихся:* «Культурно-свободный тест интеллекта» Р.Кеттелла, КОТ, ГИТ, «Прогрессивные матрицы» Равенна, тест творческого мышления П.Торренса, методика изучения детской креативности Р.В.Овчаровой, вербальный тест творческого мышления «Необычное использование» И.С.Авериной, Е.И.Щеблановой.
- *Сформированность профессиональной направленности и профессиональной мотивации учащихся:* методика «Карта интереса» Голмштока, методика определения типа личности Холланда, опросник «ДДО» Е.Климова.
- *Формирование у учащихся склонности к исследовательской деятельности, навыков исследовательской деятельности:* методика «Идеальный компьютер» М.А. Холодной (модификация Н.Бачуриной), методика оценки исследовательского поведения учащихся А.И.Савенкова.

11. Планируемые результаты.

- 1) Формирование основы инженерной культуры, первоначальных навыков научных исследований и инженерных разработок на основе интеграции общетехнической, информационной и профориентационной подготовки;

- 2) Создание комплекса учебно-методических и дидактических материалов, обеспечивающих реализацию дополнительного математического образования и образовательной робототехники;
- 3) Развитие системы выявления и поддержки способных, проявляющих интерес к математике, физике, информатике, химии, биологии школьников и творчески работающих педагогов, увеличение количества участников муниципальных, региональных, всероссийских олимпиад и рост результативности их участия;
- 4) Издание сборника технологических карт, методических рекомендаций по проведению занятий в лабораториях Школьного научно- инженерного центра;
- 5) Увеличение количества школьников занимающихся проектной и научно – исследовательской деятельностью;
- 5) Повышение профессиональной компетенции учителей вследствие участия в создании учебно-методических и дидактических материалов;
- 6) Учебно- методические и дидактические материалы, описание системы работы могут быть востребованными образовательными учреждениями города, края ориентированные на повышение качества общего образования.

12. Перспективы развития инновации (проекта).

- создание Школьного научно- инженерного центра, обеспечивающего возможность совместной работы педагогов, детей, преподавателей вузов, научных работников муниципального образования город Новороссийск;
- расширение структуры центра, увеличение количества лабораторий, оснащение их современным оборудованием;
- внедрение новых учебных модулей и вариативных курсов урочной и внеурочной деятельности;
- привлечение социальных партнеров для сетевого взаимодействия.

13. Новизна (инновационность).

Новизна проекта заключается в создании Школьного научно- инженерного центра как эффективной модели интеграции урочной и внеурочной деятельности, школьного и дополнительного образования, способствующего повышению качества общего образования и преемственности формирования инженерной культуры учащихся.

14. Практическая значимость.

1. насыщение школьного пространства новыми технологиями;
2. Создание интегрированной мотивирующей среды;
3. Изменение содержания учебно-воспитательного процесса;
4. Создание внутришкольной коммуникационной среды, попадая в которую учащийся и учитель станут более успешными, более компетентными, более современными.

15. Вероятные риски.

	Возможные сложности	Пути преодоления
1	Отсутствие или недостаточное оснащение лабораториями, оборудованием современными лабораториями, оборудованием.	Приобретение современного лабораторного оборудования. Привлечение спонсорской помощи, добровольных пожертвований;
2	Нехватка кадровых ресурсов при реализации проекта.	Привлечение специалистов необходимого профиля из других общеобразовательных учреждений, учреждений дополнительного образования, ВУЗов;
3	Низкий уровень навыков использования педагогами современных методов обучения.	Повышение квалификации педагогов. Поощрение творчески работающих педагогов.

Библиографический список:

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. N 2506-р.
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.
3. Ильин, И. В., Оспенникова, Е. В. Формирование системы метатехнического знания как базовой составляющей технической культуры современного школьника // Педагогическое образование в России. —2011. — № 3.
4. Бухмастова У.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) – Челябинск: РКЦ, 2009. – 59 с.
- 5.Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие – Челябинск: Взгляд, 2012. – 96 с.
- 6.Пропедевтика формирования инженерной культуры учащихся в условиях модернизации российского образования [Электронный ресурс] сборник статей.- ЭЛ. изд. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015г.
7. Материалы III Всероссийской научно – практической конференции «STEM и образовательная робототехника в общем и дополнительном образовании» г. Москва <http://konf.raor.ru/info/>
8. Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р О Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.[Электронный ресурс] <http://www.garant.ru/>

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
лицей «Морской технический»

УТВЕРЖДЕНО
решение педсовета протокол №_
от ____20__ года
Председатель педсовета
И.П. Маркова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По модульному курсу «Образовательная робототехника на уроках физики»

Уровень образования (класс) основное общее образование, 7 класс

Количество часов 17 часов

Учитель Трояновская Анна Олеговна

Программа разработана на основе

Авторской программы по физике основного общего образования авторов Е.М. Гутник,
А.В. Перышкина, Программы для общеобразовательных учреждений «Физика.
Астрономия. 7-11» составители В.А. Коровин, В.А. Орлов, М. Дрофа, 2010 г. и учебно-
методического пособия В.Н Халамова «Образовательная робототехника на уроках
информатики и физики в средней школе» М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе:

- требований Федерального Государственного образовательного стандарта общего образования утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 (ФГОС ООО, М.: «Просвещение», 2012 год).
- авторской программы по физике Е.М. Гутник, А.В. Перышкина «Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл.» сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов.- М.: Дрофа, 2010;
- учебно-методического пособия В.Н Халамова «Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе» М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2014 г.
- рекомендаций по составлению рабочих программ учебных предметов министерства образования и науки Краснодарского края от 26.07.2013.г. №47-10886/13-14.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, использования роботизированных устройств и изучения с их помощью основ механики.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов (в частности физики) на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Цели и задачи:

Целью данной программы является

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной урочной деятельности учащихся на уроках физики;
- мотивация, подготовка и профессиональная ориентация школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой;
- повышение мотивации изучения физики в рамках школьной образовательной программы по физике в 7-11 классах.

Основные задачи образовательной программы.

Образовательные:

- знакомство с рядом физических понятий и закономерностей;
- знакомство с ролью физических законов в окружающем мире;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- формирование навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм;
- реализация межпредметных связей с физикой и математикой.

Развивающие:

- организация разнообразной творческой и научной деятельности;
- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого ребенка, реализация их склонностей и способностей в сфере культуры, науки, страноведения и других, связанных с ними видов деятельности;
- развитие поисковой активности, исследовательского мышления учащихся;
- формирование и развитие познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развитие внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.

Воспитательные:

- развитие коммуникативной культуры;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- формирование навыка работы в группе.

2. Общая характеристика модульного курса

В программе «Образовательная робототехника на уроках физики» соблюдается преемственность с Федеральным государственным образовательным стандартом

начального общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования. В связи с внедрением Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения одним из возможных вариантов изменения форм организации современного учебного процесса является встраивание робототехники, в различные составляющие учебного процесса: подготовка и проведение демонстрационного эксперимента, создание экспериментальных установок для лабораторных работ и исследовательских работ, выполнение проектов по физике.

Реализуются следующие педагогические цели использования робототехники в преподавании физики:

1. Демонстрация возможностей робототехники как одного из ключевых направлений научно-технического прогресса;
2. Демонстрация роли физики в проектировании и использовании современной техники;
3. Повышение качества образовательной деятельности:
 - углубление и расширение предметного знания,
 - развитие экспериментальных умений и навыков,
 - совершенствование знаний в области прикладной физики,
 - формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования;
4. Развитие у детей мотивации изучения физики, в том числе познавательного интереса;
5. усиление предпрофильной и профильной подготовки учащихся, их ориентация на профессии инженерно-технического профиля.

Программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для модульного курса на этапе основного общего образования являются:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

3. Описание места модульного курса «Образовательная робототехника на уроках физики» в учебном плане

Учебный план лицея предусматривает 3 часа физики в неделю (всего 102 часа в год) в лицейских классах (7-9 классы), что позволяет изучать физику на повышенном уровне. Для реализации лицейского компонента технического (морского) профиля в 7 классе реализуется модульный курс «Образовательная робототехника на уроках физики» в количестве **17 часов**.

Необходимость увеличения числа часов в 7 классе объясняется тем, что темы, изучаемые в 7 классе, находят широкое применение в повседневной жизни и технике.

Включение дополнительных тем по робототехнике в рабочую программу по физике позволяет расширить знания учащихся в той области, которая вызывает затруднения при изучении предмета в 9-11 классах.

Сборка моделей, которые используются на уроках, требуют времени – от 20 до 40 минут в зависимости от сложности модели. В связи с этим можно использовать на уроках готовые модели, собранные заранее на занятиях кружка робототехники. Однако, некоторые модели целесообразно модернизировать или собирать прямо на уроке.

№ п/п	Количество часов	Содержание (разделы, темы) уроков физики	Темы уроков робототехники
	11	Взаимодействия тел.	

	8	Механическое движение	
1		Механическое движение. Система отсчета.	Движение робота – как пример механического движения. Различные виды движения робота
2	1	Скорость равномерного прямолинейного движения	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.
3	1	Расчет скорости, пути при прямолинейном равномерном движении	Движение модели робота. Управление одним мотором. Движение вперед-назад
4	1	Графики зависимости скорости и пути от времени	Регистрация данных в реальном времени. Журналирование данных в режиме «исследователь»
5	1	Неравномерное движение. Средняя скорость.	Управление двумя моторами. Езда по квадрату.
6	1	Относительность движения. Сложение скоростей.	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
7	1	Явление инерции	Движение модели робота с резкими остановками и разворотами
8	1	Обобщение темы. Практическое применение физических знаний для выявления зависимости тормозного пути автомобиля от его скорости и массы.	Движение модели робота. Движение вперед-назад с торможением
	3	Силы в природе.	
1.	1	Трение. Сила трения. Трение скольжения, качения, покоя.	Измерение и сравнение различных видов силы трения с помощью робота
2.	1	Трение в природе и технике.	Виды передач. Зубчатые и ременные передачи

3.	1	Обобщающий урок по теме «Силы»	Использование модели робота для демонстрации и измерения различных видов сил
	6	Работа и мощность. Энергия. Работа и мощность. Простые механизмы	
1	1	Механическая работа	Совершение работы моделью робота при перемещении груза по столу
2	1	Механическая мощность	Подъем роботом грузов
3	1	Простые механизмы	Понятия о простых механизмах и их разновидностях.
4	1	Рычаг. Условия равновесия рычага.	Применение механизма рычаг. Конструирование моделей
5	1	Применение рычагов. Блоки.	Блоки. Механизмы с применением простого блока
6	1	КПД простых механизмов	Движение робота по наклонной плоскости. Транспортировка грузов
	17	Итого	

4. Личностные, предметные и метапредметные результаты освоения учебного модуля.

К **личностным** результатам обучения учебного модуля «Образовательная робототехника на уроках физики» в 7 классе относятся:

- **мотивация** образовательной деятельности школьников;
- **сформированность** познавательных интересов и познавательных возможностей учащихся;

- **убеждённость** в возможности познания природы, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- **готовность** к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами, склонностями и возможностями;
- **самостоятельность** в приобретении новых знаний и практических умений.

Предметными результатами обучения «Образовательная робототехника на уроках физики» в 7 классе являются:

- **понимание**, а также **умение объяснять** следующие физические явления: явление инерции, явление взаимодействия тел, механические явления, атмосферное давление, плавание тел, большая сжимаемость газов и малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел, диффузия, броуновское движение, смачивание.
- **умение измерять и находить:** расстояния, промежутки времени, скорость, ускорение, массу, плотность вещества, силу, работу силы, мощность, кинетическую и потенциальную энергию, КПД наклонной плоскости, атмосферное давление.
- **владение экспериментальным методом исследования** в процессе зависимости силы тяжести от массы тела, силы трения от площади соприкасающихся тел и от силы давления, силы Архимеда от объёма вытесненной жидкости,
- **понимание смысла** основных физических законов и **умение применять** их для объяснения наблюдаемых явлений: законы динамики Ньютона, закон сохранения импульса и энергии, закон Паскаля, закон Архимеда.
- **понимание принципов действия** машин, приборов и технических устройств, с которыми человек встречается в повседневной жизни, а также способов обеспечения безопасности при их использовании;
- **умение** использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни.

Общими предметными результатами обучения «Образовательная робототехника на уроках физики» в 7 классе, основанными на частных предметных результатах, являются:

- **знания** о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- **умения пользоваться методами научного исследования** явлений природы: проводить и фиксировать наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, кодировать извлечённую из опытов информацию в виде таблиц, графиков, формул, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать погрешности результатов измерений;
- **умения применять полученные знания на практике** для решения физических задач и задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни и жизни окружающих людей, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- **убеждения** в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- **развитое теоретическое мышление**, включающее умения устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, формулировать доказательства выдвинутых гипотез;
- **коммуникативные умения** докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссиях, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать различные источники информации.

Метапредметными результатами обучения «Образовательная робототехника на уроках физики» в 7 классе являются:

- **овладение** навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;
- **понимание различий** между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями;
- **умение** воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и

перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, излагать содержание текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы;

- **развитие** монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;
- **освоение** приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- **умение** работать в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивать свои взгляды, вести дискуссию.

5.Содержание модульного курса «образовательная робототехника на уроках физики»

Взаимодействия тел (11ч.)

Механическое движение (8 ч.)

Движение робота – как пример механического движения. Различные виды движения робота.

Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Движение модели робота. Управление одним мотором. Движение вперёд-назад.

Регистрация данных в реальном времени. Журналирование данных в режиме «исследователь».

Управление двумя моторами. Езда по квадрату.

Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

Движение модели робота с резкими остановками и разворотами.

Движение модели робота. Движение вперёд-назад с торможением.

Силы в природе (3 ч.)

Измерение и сравнение различных видов силы трения с помощью робота

Виды передач. Зубчатые и ременные передачи

Использование модели робота для демонстрации и измерения различных видов сил

Демонстрации с использованием LEGO-конструкторов:

1. Различные виды движения робота
2. Равномерное прямолинейное движение робота
3. Неравномерное движение робота по квадрату
4. Движение модели робота с резкими остановками и разворотами
5. Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности

6. Движение двух роботов относительно друг друга

Лабораторные работы:

1. Изучение зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости.
2. Исследование зависимости силы трения, скольжения от силы нормального давления.

Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий):

Рассчитывать путь и скорость тела при равномерном прямолинейном движении.

Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков. Определять путь, пройденный за данный промежуток времени, и скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени. Исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления.

Выполнять операции на компьютере, относящиеся к программированию, редактировать отдельные элементы программы.

Работа и мощность. Энергия (6 ч.)

Работа и мощность. Простые механизмы

Совершение работы моделью робота при перемещении груза по столу.

Подъем роботом грузов.

Понятия о простых механизмах и их разновидностях.

Применение механизма рычаг. Конструирование моделей.

Блоки. Механизмы с применением простого блока.

Движение робота по наклонной плоскости. Транспортировка грузов.

Демонстрации с использованием LEGO-конструкторов:

1. Перемещение роботом груза по столу.
2. Подъем роботом грузов.
3. Движение робота по наклонной плоскости.

Лабораторные работы:

1. Измерение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости.

Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий):

Измерять работу силы. Измерять мощность. Исследовать условия равновесия рычага.

Измерять КПД наклонной плоскости. Вычислять КПД простых механизмов. Выполнять операции на компьютере, относящиеся к программированию, редактировать отдельные элементы программы.

6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Содержание (разделы, темы) уроков физики	Темы уроков робототехники	Характеристика видов деятельности учащихся
Взаимодействия тел (11 ч.)		
<p>Механическое движение. Система отсчета. Скорость равномерного прямолинейного движения</p> <p>Расчет скорости, пути при прямолинейном равномерном движении</p> <p>Графики зависимости скорости и пути от времени</p> <p>Неравномерное движение. Средняя скорость. Относительность движения. Сложение скоростей.</p> <p>Явление инерции.</p> <p>Практическое применение физических знаний для выявления зависимости тормозного пути автомобиля от его скорости и массы. Трение. Сила трения. Трение скольжения, качения, покоя.</p> <p>Трение в природе и технике.</p>	<p>Движение робота – как пример механического движения. Различные виды движения робота</p> <p>Способы передачи движения. Понятия о редукторах.</p> <p>Движение модели робота.</p> <p>Управление одним мотором. Движение вперед-назад</p> <p>Регистрация данных в реальном времени.</p> <p>Журналирование данных в режиме «исследователь»</p> <p>Управление двумя моторами. Езда по квадрату.</p> <p>Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.</p> <p>Движение модели робота с резкими остановками и разворотами</p> <p>Движение модели робота.</p> <p>Движение вперед-назад с торможением</p>	<p>Рассчитывать путь и скорость тела при равномерном прямолинейном движении.</p> <p>Определять путь, пройденный за данный промежуток времени, и скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени. Измерять силы взаимодействия двух тел.</p> <p>Выполнять операции на компьютере, относящиеся к программированию, редактировать отдельные элементы программы.</p> <p>Участвовать в совместной творческой деятельности при выполнении практических работ.</p>
Работа и мощность. Энергия (6 ч.)		

Механическая работа Механическая мощность Простые механизмы Рычаг. Условия равновесия рычага. Применение рычагов. Блоки. КПД простых механизмов	Совершение работы моделью робота при перемещении груза по столу Подъем роботом грузов Понятия о простых механизмах и их разновидностях. Применение механизма рычаг. Конструирование моделей Блоки. Механизмы с применением простого блока Движение робота по наклонной плоскости. Транспортировка грузов	Измерять КПД наклонной плоскости. Вычислять КПД простых механизмов Исследовать условия равновесия рычага. Экспериментально находить центр тяжести плоского тела. Выполнять операции на компьютере, относящиеся к программированию, редактировать отдельные элементы программы. Участвовать в совместной творческой деятельности при выполнении практических работ.
---	--	--

7. Описание материально-технического обеспечения образовательного процесса:

Учебно-методический комплект:

1. А.В. Перышкин «Физика 7 класс»: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2014.
2. А.В. Перышкин Сборник задач по физике: 7-9 кл. ФГОС: к учебникам А.В. Перышкина и др. – М.: Издательство «Экзамен», 2012-2014.
3. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: учебно-методическое пособие Халамов В.Н. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2014 г.

Список литературы:

1. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2014. Челябинск: ИП Мякотин И.В.
2. «Робототехника для детей и родителей». Филиппов С.А., 3-е издание М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2013
3. Робототехника для детей и их родителей: учебно-методическое пособие. Халамов В.Н. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014

4. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности : учебно-методическое пособие Перфильева Л.П. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2013
5. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3, учебно-практическое пособие. Авторы: Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2013
6. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие/ В.Н. Халамов.- Челябинск: Взгляд, 2011.- 96с.

Интернет-ресурсы:

1. Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru> Сообщество увлеченных робототехникой.
2. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su> Техническая поддержка для роботов NXT.
3. Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com> Современные модели роботов NXT.
4. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru> Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – <http://school-collection.edu.ru>

Материально-техническое обеспечение:

1. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
3. Конструктор 9695 LEGO Mindstorms NXT 2.0
4. Ресурсный конструктор "ПервоРобот NXT"
5. LEGO MINDSTORMS NXT Software. Программное обеспечение для mindstorms NXT 2.0.
6. LEGO MINDSTORMS NXT Software. EV3. Программное обеспечение mindstorms EV3.

8. Планируемые результаты изучения учебного модуля

Учащийся получит возможность научиться:

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах;
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины;
- самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов;
- приёмам поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и умение объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
методического объединения
учителей физики и робототехники
лица «Морской техникий»
от _____ 20__ года №
_____ Л.М. Падиарова
подпись руководителя МО
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
_____ С.Л. Андреева
подпись
Ф.И.О.
_____ 20__ года