



ПРОТОН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПРОТОН»

ФИЛЕВСКИЙ БУЛЬВАР, Д. 3 КОРПУС 2, МОСКВА, 121601 +7(499)145 19 63 PROTON@EDU.MOS.RU PROTON.MSKOBR.RU
ОКПО 56613097 ОГРН 1027700536126 ИНН 7730160480 КПП 773001001



СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом ГБОУ
Образовательный центр «Протон»
Протокол № 1
«27» 08 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ
Образовательный центр «Протон»
С.Х.Караханова
Приказ № 02-03/90/7 от «28» 08 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«МИР ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ»

Направленность: техническая

Уровень программы: ознакомительный

возраст детей – 15-16 лет
нормативный срок реализации – 1 год

Педагог дополнительного образования
Сидорова Анна Александровна

Москва
2020 год

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Мир физических явлений»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Мир физических явлений» реализуется в формате дополнительного образования детей, основанном на проектной командной деятельности с применением кейс-технологий.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – ознакомительный.

Новизна образовательной программы заключается в образовательных модулях, реализующихся через кейсовый подход обучения для проектных команд обучающихся.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Мир физических явлений» обусловлена Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», Стратегией – 2030 и др. нормативными актами и приоритетными проектами дополнительного образования Российской Федерации.

В рамках Стратегии-2030, все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль

технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная дополнительная общеразвивающая образовательная программа призвана формировать в обучающихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что в процессе её реализации обучающиеся овладевают актуальными техническими компетенциями.

Цель программы: формирование у обучающихся интереса к техническому творчеству. формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills по следующим направлениям: проектная деятельность, метод кейс-технологий, работа в команде, материаловедение, основы электротехники и схемотехники, основы теплоэнергетики и электроэнергетики.

Задачи программы.

Обучающие:

– познакомить с элементами кинематической физики, теории механизмов и машин, строительной механики, теплоэнергетики, материаловедения, электротехники и схемотехники, фотоники;

– рассмотреть условия устойчивости равновесия и устойчивости движения механических систем (машина, самолет, снаряд и тд), способы расчета теплообмена в различных условиях, способы создания, хранения и передачи электроэнергии, применимость квантовых явлений в глобальных процессах;

- закрепить и расширить знания, умения, полученные на уроках физики, математики, информатики, химии, способствуя их систематизации;
- выявить интересы, увлечения, конструкторские способности, творческий потенциал;
- освоить современные методы управления проектами.

Развивающие:

- развить интерес к решению технических задач,
- развить способность прорабатывать различные проблемы и находить их решения;
- развить мыслительные и творческие способности в технической деятельности;
- развить навыки принятия решений в ситуации неопределенности;
- приобрести навыки ясного и точного изложения собственной точки зрения в устной или письменной форме;
- развить практические навыки работы с информацией;

Воспитательные:

- привить элементарные правила культуры труда;
- сформировать активную жизненную позицию, творческое отношение к труду, к жизни;
- воспитать умение трудиться в коллективе и для коллектива.

Отличительные особенности программы:

1. Учебная деятельность организуется через создание проекта готового продукта командами обучающихся. Педагог выступает в роли наставника – поддерживает и направляет самостоятельную работу команды.
2. Новые методики преподавания. Применяемые педагогические технологии: кейс-метод и элементы MindMapping-а.
3. Формирование новых, предпрофессиональных компетенций через овладение следующими hard skills:

- знание принципов работы и характеристики приборов и устройств;
- решение задач по физике;
- знание основных законов и закономерностей;
- анализ полученной в эксперименте информации, определение достоверности полученного результата;

4. Базовым форматом образовательного процесса является кейсовый подход с использованием 2-х уровней ограничения:

- ограничение 1 уровня – миниисследование – поиск информации, в том числе в интернете;
- ограничение 2 уровня – углубленное практическое исследование – добавляется выбор вариантов.

Особенностью работы над кейсами является применение гибкого управления, то есть оперативной разработки и работа над кейсом в режиме распределенной команды.

5. Программа дает возможность каждому обучающемуся возможность развить свои компетенции в различных разделах физики.

Возраст обучающихся, для которых предназначена дополнительная общеразвивающая программа – 15-17 лет.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения – 64 часа в год.

Формы обучения и режим занятий.

Все занятия проводятся в очной форме обучения в соответствии с расписанием *Занятие по типу* может быть комбинированным, теоретическим, практическим, диагностическим, лабораторным, контрольным, тренировочным и др. Занятия проводятся *в форме* бесед, дискуссий, обсуждений, занятий-игр, презентаций.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Язык обучения – русский.

Ожидаемые результаты, способы определения их результативности.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся, формируемые навыки (Soft и Hard Skills).

Предметные результаты

В результате прохождения данной дополнительной общеразвивающей программы обучающийся должен знать

ключевые понятия: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, закон, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, вещество, взаимодействие, резонанс,

теоретические модели: материальная точка, точечный заряд, абсолютно твердое тело, модель кристалла, идеальный газ, гармонический осциллятор;

законы: динамики Ньютона, Паскаля, Архимеда, Гука, всемирного тяготения, сохранения и изменения энергии, импульса, электрического заряда, термодинамики, Кулона, Ома для участка цепи и полной цепи, Кирхгофа;

смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, циклическая частота, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механический момент силы, механическая энергия, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания, частота, период, амплитуда колебаний, длина волны, электрический заряд, напряженность электрического поля, потенциал, разность потенциалов, электроемкость, ЭДС, энергия электрического поля, индуктивность, сила тока, сопротивление, показатель преломления.

Личностные результаты

У обучающихся будут сформированы:

– потребность сотрудничества со сверстниками, доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение, стремление прислушиваться к мнению других;

– нравственная позиция (внутренняя мотивация поведения обучающегося, способного к самоконтролю и имеющего чувство личного достоинства);

– толерантность (разновозрастное сотрудничество на основе общего коллективного творчества).

Метапредметные результаты

Прохождение данной дополнительной общеразвивающей программы должно сформировать у обучающихся следующие компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных программ:

- умение генерировать идеи;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки публичных выступлений.

Способы определения результативности

1. Педагогическое наблюдение
2. Педагогический анализ результатов

Виды контроля

Система отслеживания, контроля и оценки результатов имеет 3 основных составляющих в соответствии с диагностическими материалами к данной образовательной программе:

- входной контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале курса обучения и направлен на диагностику начального уровня обучающихся.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности. Осуществляется по итогам выполнения групповых проектов, а также по итогам самостоятельной работы участников команды в виде экспертной оценки (в том числе и преподавателем) во время публичного выступления участников команд с докладом о результатах своей работы и последующего обсуждения.

Итоговый контроль осуществляется путем заполнения диагностических карт освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы и направлен на выявление уровня освоения программы за год. Результаты контроля и аттестации результативности обучающихся анализируются педагогами по следующим параметрам:

- количество обучающихся в %, полностью освоивших программу (высокий уровень);
- количество обучающихся в %, освоивших программу в необходимой степени (средний уровень);
- количество обучающихся в %, не освоивших программу (низкий уровень).

Виды контроля

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Формы контроля</i>
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития обучающихся, их творческих способностей	Анкетирование
Промежуточный или рубежный контроль		
По окончании изучения темы.	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Педагогическое наблюдение, экспертная оценка (в том числе и преподавателем) во время публичного выступления участников команд с докладом о результатах своей работы и последующего обсуждения
В конце учебного обучения		
В конце учебного года или программы обучения	Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной	Заполнение диагностических карт

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Формы контроля</i>
	программы и методов обучения.	

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – письменный опрос.

Система оценивания предметных результатов

Результаты освоения программы оцениваются отметками в бинарной шкале «зачет» - «незачет». В диагностической карте по каждой теме определяется уровень освоения обучающимся содержания программы (теоретическая и практическая подготовка) по ряду критериев: соответствие теоретических знаний программным требованиям, осмысленность и правильность использования специальной терминологии, соответствие практических умений и навыков программным требованиям, мера интенсивности взаимодействия обучающихся с образовательной средой в ходе учебно-познавательного процесса.

Оценочные критерии освоения обучающимися содержания программы.

Критериями данного параметра являются: глубина и широта знаний, грамотность (соответствие существующим нормативам, правилам, технологиям), уровень компетенций, разнообразие умений и навыков в практических действиях.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы осуществляется по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень владения специальной терминологией;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;

– стабильность практических достижений обучающихся.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возмо- жное кол-во баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка обучающихся				
Теоретическое знание (по основным разделам учебно – тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- минимальный уровень (обучающийся овладел менее, чем ½ объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдение
		-средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½);	5	
		- максимальный уровень (обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	10	
Владение специальной терминологией по	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- минимальный уровень (обучающийся, как правило, избегает употреблять	1	Собеседование

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возмо- жное кол-во баллов	Методы диагностики
тематике программы		специальные термины);		
		- средний уровень (обучающийся сочетает специальную терминологию с бытовой);	5	
		- максимальный уровень (обучающийся специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствие с их содержанием).	10	
2. Практическая подготовка обучающихся				
Практически е умения и навыки, предусмотре- нные программой (по	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- минимальный уровень (обучающийся овладел менее 1/2 предусмотренных умений и навыков);	6-7	Наблюдение, экспертная оценка
		- средний уровень (объем усвоенных	8-12	

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возмо- жное кол-во баллов	Методы диагностики
основным разделам учебно- тематическо- го плана программы)		умений и навыков составляет более ½);		
		- максимальный уровень (обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).	12-20	
Участие в образователь- ном процессе	Мера интенсивности взаимодействия обучающихся с образовательной средой в ходе учебно- познавательного процесса	- минимальный уровень активности (при возникновении малейших затруднений обучающийся отказывается участвовать в учебно- познавательной деятельности)	6-7	Наблюдение
		- средний уровень активности (при возникновении трудностей работоспособность	8-12	

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возмо- жное кол-во баллов	Методы диагностики
		обучающегося несколько снижается)		
		- максимальный уровень активности (обучающийся проявляет высокую работоспособность и стремление к преодолению возникших трудностей, самостоятелен)	12-20	

Сумма баллов от 26 до 60 дают возможность получить зачет.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п / п	Наименование раздела	Количество часов			Форма аттестации/контр оля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную деятельность	1		1	Самооценка обучающегося
2.	Инструктаж по технике безопасности и правила техники безопасности.	1	1		Анкетирование
3.	Кинематика	7	2	5	Опрос, презентация решения кейса
4.	Динамика	7	2	5	Опрос, презентация решения кейса
5.	Механическая работа и энергия	5	3	2	Опрос, презентация решения кейса
6.	Механические колебания и волны	5	3	2	Опрос, презентация решения кейса
7.	Строение и свойства вещества	13	2	11	Опрос, проект, презентация решения кейса
8.	Электрические явления	14	3	11	Опрос, проект, презентация решения кейса

№ п / п	Наименование раздела	Количество часов			Форма аттестации/контр оля
		Всег о	Теория	Практика	
9.	Электромагнитные явления	5	1	4	Опрос, презентация решения кейса
10	Оптика	5	1	4	Опрос, презентация решения кейса
11	Завершающее занятие. Подведение итогов	1	0	1	Опрос, самооценка
Итого:		64	19	50	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание дополнительной общеразвивающей программы.

1. Введение в образовательную деятельность.

Практика: Ознакомительная игра. Обзор программы.

2. Инструктаж по технике безопасности и правила техники безопасности.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Техника безопасности при работе за ПК. Противопожарная безопасность. Правила поведения.

3. Кинематика.

Теория: Механическое движение. Относительность механического движения. Виды движения. Получения уравнения траектории по стробоскопической фотографии.

Практика: решение кейсов.

4. Динамика.

Теория: Инерция. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Силы.

Практика: решение кейсов.

5. Механическая работа и энергия.

Теория: Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии системы материальных точек. Импульс. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Реактивное движение.

Практика: решение кейсов

6. Механические колебания и волны.

Теория: Механические колебания. Условия возникновения колебаний. Кинематика и динамика колебательного движения. Механические волны.

Практика: решение кейсов.

7. Строение и свойства вещества.

Теория: Строение вещества. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Термодинамическая система. Внутренняя энергия и способы её

изменения. Экологические проблемы теплоэнергетики. Влажность. Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация.

Практика: решение кейсов, проектная деятельность.

8. Электрические явления

Теория: Электризация тел. Электрическое поле. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Конденсатор. Электрический ток. Правила безопасности при работе с источниками тока, электрическими цепями и приборами.

Практика: решение кейсов, проектная деятельность.

9. Электромагнитные явления

Теория: Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Электромагнитные колебания. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор. Электромагнитные волны и их свойства. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Практика: решение кейсов

10. Оптика

Теория: Волновые свойства света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция, дифракция, поляризация света.

Практика: решение кейсов.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма Контроля
1	окт	Игра	1	Введение в образовательную деятельность	Учебная аудитория	Самооценка
2	окт	Беседа	1	Инструктаж по ТБ	Учебная аудитория	Анкетирование

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма Контроля
3-4	окт	Учебное занятие	2	Механическое движение. Относительность механического движения. Виды движения.	Учебная аудитория	Опрос
5-8	окт	Учебное занятие	4	Решение кейсов по теме «Кинематика»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка
9	нояб	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса
10-11	нояб	Учебное занятие	2	Инерция. Законы Ньютона	Учебная аудитория	Опрос
12-15	нояб	Учебное занятие	4	Решение кейсов по теме «Динамика»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка
16	нояб	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса
17	нояб дек	Учебное занятие	1	Закон сохранения энергии	Учебная аудитория	Опрос
18-20	дек	Учебное занятие	3	Решение кейсов по теме «Механическая работа и энергия»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма Контроля
21	дек	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса
22	дек	Учебное занятие	1	Кинематика и динамика периодического движения	Учебная аудитория	Опрос
23 - 25	дек - янв	Учебное занятие	3	Решение кейсов по теме «Механические колебания и волны»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка
26	янв	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса
27	янв	Учебное занятие	1	Строение вещества	Учебная аудитория	Опрос
28	янв - фев	Учебное занятие	1	Тепловое равновесие	Учебная аудитория	Опрос
29 - 33	фев	Учебное занятие	5	Решение кейсов по теме «Строение и свойства вещества»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка
34 - 38	фев	Учебное занятие	5	Проектная деятельность	Учебная аудитория	Проект
39	Фев - март	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма Контроля
40 - 41	март	Учебное занятие	2	Электризация тел. Электрическое поле. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Конденсатор.	Учебная аудитория	Опрос
42	март	Учебное занятие	1	Электрический ток. Правила безопасности при работе с источниками тока, электрическими цепями и приборами.	Учебная аудитория	Опрос
43 - 47	март - апр	Учебное занятие	5	Решение кейсов по разделу «Электрические явления»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка
48 - 52	апр	Учебное занятие	5	Проектная деятельность	Учебная аудитория	Проект
53	апр	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса
54	апр	Учебное занятие	1	Электромагнитные явления.	Учебная аудитория	Опрос

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма Контроля
55 - 57	апр	Учебное занятие	3	Решение кейсов по теме «Электромагнитные явления»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка
58	апр	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса
59	май	Учебное занятие	1	Оптика	Учебная аудитория	Опрос
60 - 62	май	Учебное занятие	3	Решение кейсов по теме «Оптика»	Учебная аудитория	Наблюдение /самооценка
63	май	Учебное занятие	1	Публичная защита кейса	Учебная аудитория	Презентация решения кейса
64	май	Учебное занятие	1	Подведение итогов	Учебная аудитория	Самооценка Письменный опрос

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Психолого-педагогические условия реализации программы:

- позитивная открытость педагога по отношению к обучающимся и своей личности;
- раскрытие способностей и творческих задатков обучающихся и опора на их положительные свойства и качества в процессе обучения;
- создание эмоционально-благоприятного психологического климата;
- опора на личностно-ориентированную модель взаимодействия с детьми;
- обеспечение «ситуации успеха»;
- учёт возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся;
- возможность включения в различные виды деятельности;
- предоставление возможности самореализации и творческого поиска;
- обеспечение активно - деятельностного характера обучения, профессиональной и педагогической поддержки обучающимся.

Методическое обеспечение программы:

- учебная, тематическая и справочная литература;
- методическая и психолого-педагогическая литература;
- дидактический материал по учебному курсу;
- планы – конспекты, кейсы по темам учебных занятий, задания.

Материально-технические условия реализации программы.

Занятия проходят в кабинете, который полностью оснащен необходимой мебелью, доской, видеопроектором и экраном, что позволит использовать для занятий видеофильмы, презентации, различные компьютерные программы. Условия для занятий соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

Обеспечение программы:

- наглядные пособия, учебные плакаты, учебные презентации, фото-, видеоматериалы;
- компьютерная и мультимедийная техника;
- канцелярские товары

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андюсев, Б. Е. Кейс-метод как инструмент формирования компетентностей/ Б.Е. Андюсев // Директор школы. – 2010. – № 4. – С. 61–69.
2. Библиотека наглядных пособий; Физика 7-11 кл. Практикум; Открытая физика 1.1[Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Долгопрудный: ФИЗИКОН, 1 эл. опт. диск (CD- ROM)
3. Гладких, И. В. Методические рекомендации по разработке учебных кейсов / И. В. Гладких // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. Менеджмент. 2005. Вып. 2. С. 169–194.
4. Компьютерные программы и энциклопедии Физика 7-11[Электронный ресурс]. –1 эл. опт. диск (CD- ROM)
5. Личностно ориентированный подход при обучении физике в сельских школах с применением информационных технологий /В.А. Степанов, Н.Б. Федорова, О.В. Кузнецова [и др.] //Российский научный журнал. – 2010. – № 2(15). – С. 98–105.
6. Методические рекомендации по разработке учебных кейсов и проектному обучению на основе кейсов: [учебное пособие / сост.: Дэвид Вард-Пэркинс, проф. и др.; ред.: Наталья Смит и др.]. — Москва: КноРус, 2016. — 140 с.
7. Перельман, Я. И. Занимательная механика. Знаете ли вы физику? /Я. И. Перельман. – Москва: АСТ, 2015. – 224 с.
8. Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода / под ред. Ю.П. Сурмина. Киев: Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/135/53135/26010> Текст: электронный.
9. Физика в школе: Научно-методический журнал.
10. Физика. Издательский дом «Первое сентября»
11. Якиманская, И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе /И.С. Якиманская. – Москва, 1996. – 96 с.