Соответствует
ФГОС ООО

Методические рекомендации

Проектные задания. Физика. 7–9 классы

Москва, 2023

globallab

Содержание

Учебные проекты и исследования в образовательном процессе 2
Проектная и учебно-исследовательская деятельность в образовательном процессе 2
Проектные задания «ГлобалЛаб» 3
Типология проектных заданий «ГлобалЛаб» 4
Как устроено проектное задание 4
Место проектных заданий в урочной деятельности 8
Возможности использования проектных заданий на уроке 9
Проектные задания в структуре комбинированного урока 13
Проектные задания в курсе учебного предмета «Физика» в ходе урока-исследования 14
Проектное задание для формирования универсальных учебных действий и компетенций функциональной грамотности 15
Оценка проектных заданий 16
Проектные задания в структуре рабочей программы учителя и в учебном процессе 18
«Проектные задания. Физика. 7–9 классы» в структуре рабочей программы учителя 19
7 класс Предметные результаты 19
8 класс Предметные результаты 26
9 класс Предметные результаты 33

1 Учебные проекты и исследования в образовательном процессе

«Проектно-исследовательская деятельность обучающихся является обязательным элементом образовательных программ и должна быть включена в учебный процесс всех уровней образования — начального общего, основного общего и среднего общего. Педагогическое значение использования проектно-исследовательских методов в школьном обучении велико. Оно заключается в том, что постановка и решение проектных и исследовательских задач является одним из самых мощных мотивирующих средств формирования и развития у обучающихся научного способа мышления, устойчивого познавательного интереса, готовности к постоянному саморазвитию и самообразованию, способности к проявлению самостоятельности и творчества при решении личностно и социально значимых проблем»[1].

1.1 Проектная и учебно-исследовательская деятельность в образовательном процессе

Проектная и учебно-исследовательская деятельность лежит в основе развития современного мира, является залогом общественного прогресса и важным условием индивидуального развития человека[2]. Специфика проектно-исследовательской деятельности, использование проектных заданий в урочной, внеурочной и воспитательной работе способствует формированию восприятия целостной картины мира, развитию межпредметных и метапредметных навыков у обучающихся. Если мы используем проектные задания на уроке, значит, у обучающихся появляется возможность изучать окружающий мир во всём его многообразии через практическую творческую деятельность. Речь может идти как о природных объектах и явлениях, так и о социальных процессах, знаках, символах, образах. В этом заключается особая ценность включения проектных заданий в том числе в традиционный классический урок в школе.

Проектные задания нацелены на помощь в освоении основ организации и осуществления проектной и учебно-исследовательской деятельности, а также приобретения опыта для работы над индивидуальным, групповыми или совместным проектами.

Важность использования проектных заданий при реализации программ по предметам обусловлена особым видом учебной деятельности школьников, направленной на формирование основ функциональной грамотности и метапредметных результатов обучения.

- Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

[1] Методические рекомендации по организации учебной проектно-исследовательской деятельности в образовательных организациях. https://edsoo.ru/

[2] Примерная рабочая программа курса внеурочной деятельности «Проектно-исследовательская деятельность…» https://edsoo.ru/

- Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Система проектной и учебно-исследовательской деятельности на платформе «ГлобалЛаб», регулярное участие или выполнение проектных заданий поможет учащемуся более глубоко изучить интересующую его область гуманитарных или естественных наук, приобрести важные навыки:

- навык самостоятельного осмысления актуальных исследовательских или практических задач, включающий умение видеть и анализировать проблемы, которые необходимо решить, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать продвижение к желаемому результату;
- навык генерирования и оформления собственных идей;
- навык уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов — владельцев интеллектуальной собственности;
- навык работы со специализированными компьютерными программами, техническими приспособлениями, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника.

1.2 Проектные задания «ГлобалЛаб»

Проектное задание — особый тип заданий, позволяющий решать учебные задачи в формате реальной ситуации. В отличие от проекта, при инициации которого может быть сформулирована только проблема или цель, проектное задание уже содержит в себе средства и необходимые материалы.

Проектные задания нацелены:

- на формирование у обучающихся умений определять оптимальный путь для решения проблемного вопроса, прогнозировать проектный результат и оформлять его в виде реального продукта;
- на формирование и развитие у обучающихся умений максимально использовать для создания проектного продукта имеющиеся знания и освоенные способы действий, а при их недостаточности — искать и отбирать необходимые знания и методы (причем не только научные)[3].

Проектное задание дает возможность достигать определенных дидактических целей:

- развивать навыки самостоятельной и групповой работы;
- формировать умение анализировать материал (в том числе в нестандартной ситуации);
- развивать творческие и рефлексивные способности обучающихся.

[3] Методические рекомендации по организации учебной проектно-исследовательской деятельности в образовательных организациях. https://edsoo.ru/

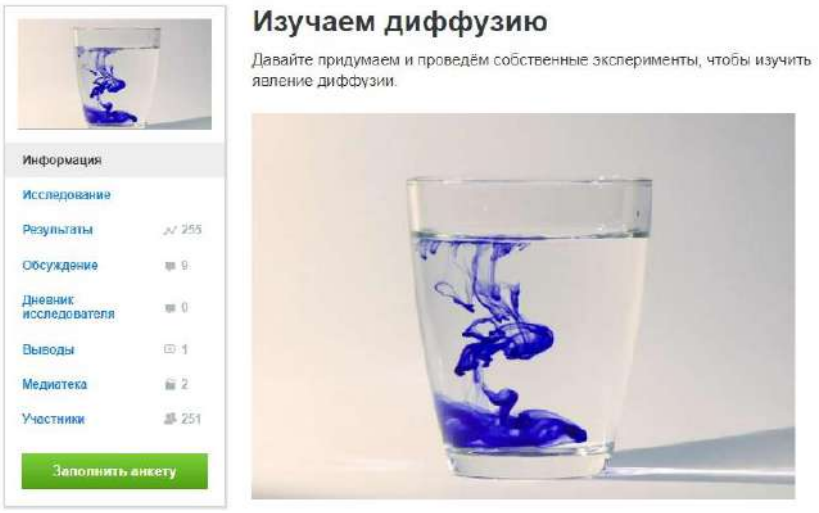
Типология проектных заданий «ГлобалЛаб»

- «Проекты-исследования» – проектные задания, предполагающие доказательство или опровержение какой-либо гипотезы, проведение исследований, экспериментов, научное описание изучаемых явлений.
- «Проекты-коллекции/антологии» – в проектных заданиях дается описание одного из объектов, относящийся к определённой группе. Например: виртуальная коллекция/антология/энциклопедия определённых процессов и событий.
- «Социологические исследования/опросы общественного мнения» – проектные задания посвящены изучению мнения участников по какому-либо вопросу, в том числе разных возрастных групп, с учетом места проживания участников.
- «Проекты-практикумы» – проектные задания в формате практических работ с определённым алгоритмом выполнения. К ним могут быть добавлены дополнительные материалы, например статистические данные, статьи и т. д.
- «Проекты-наблюдения» – краудсорсинговые проектные задания, позволяющие анализировать данные географически распределённых участников, помогающие представить целостную картину о природных явлениях в зависимости от региона.
- «Творческие проекты» – проектные задания, результатом выполнения которых является собственный творческий продукт, например сочиненные хокку, рисунки на исторические темы, поделки из природных материалов или вторсырья и т. п.
- «Проекты-тренажёры» предназначены для изучения или отработки пройденного учебного материала.
- «Проекты для самопроверки» направлен на формирование у учащегося учебной самостоятельности, развитие навыков самоконтроля, саморегуляции, самостоятельное формирование траекторий развития. Разработан на основе тестов по повторению определенных тем учебных предметов с возможностью анализа своих результатов и сравнения с результатами других участников. В части таких проектных заданий участникам предлагается самостоятельно создать тест по изучаемой теме
- «Проекты – лабораторные/практические работы» является цифровым ресурсом для решения задач, связанных с выполнением программных лабораторных/практических работ. При выполнении проектных заданий учащиеся получают дополнительные возможности по формированию выводов, основанных на анализе результатов всех участников.

Как устроено проектное задание

Проектные задания имеют единую структуру, что обеспечивает универсальный методический подход к организации проектной и учебно-исследовательской деятельности. Рассмотрим структуру проектного задания.

Каждое проектное задание содержит рабочее меню, в котором размещены обязательные разделы.



ИНФОРМАЦИЯ — аннотация проектного задания и его развернутое описание.

ИССЛЕДОВАНИЕ — раздел, в котором:

- сформулирована *цель* выполнения проектного задания;
- сформулирована *гипотеза* (при необходимости);
- дан *протокол проведения исследования* — важная часть раздела, в котором пошагово описано всё, что необходимо сделать участнику исследования (инструкция к выполнению проектного задания);
- дан *перечень оборудования,* необходимого для выполнения проектного задания;
- дано *обоснование совместного выполнения* задания (имеется в виду, что для достижения определенного результата требуется получить данные от некоторого числа участников и далее есть возможность учиться анализировать такие данные как прообраз больших данных);
- описание *техники безопасности,* если в этом есть необходимость.

РЕЗУЛЬТАТЫ — раздел, в котором *собираются данные* отдельных участников.

Данные представляются (визуализируются) с помощью специальных интерактивных виджетов (карт, графиков, списков текстов, галерей фотографий и видеороликов, списков всех исследовательских анкет). Все виджеты можно гибко настраивать под конкретные задачи, данные в них добавляются в режиме реального времени при каждом новом выполнении проектного задания.

ОБСУЖДЕНИЕ — раздел, в котором участники могут сформулировать свое мнение о результатах исследования и обсудить их с другими его участниками.

Фиксация своего мнения и рефлексия в письменном виде позволяют достигать определенных групп метапредметных результатов, например в области овладения универсальными учебными коммуникативными действиями (определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства, создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств)

ДНЕВНИК ИССЛЕДОВАТЕЛЯ —личный блог автора проектного задания.

ВЫВОДЫ — раздел, в котором каждый участник проектного задания *формулирует выводы*, проанализировав все собранные в ходе исследования данные.

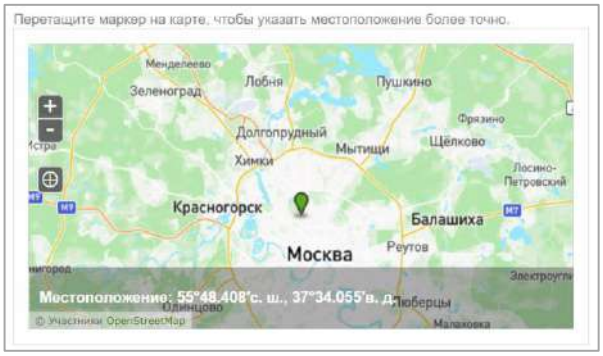
МЕДИАТЕКА — раздел, в котором размещены *дополнительные материалы*, помогающие выполнить исследование.

УЧАСТНИКИ — раздел, в котором собрана статистика по географическому распределению участников.

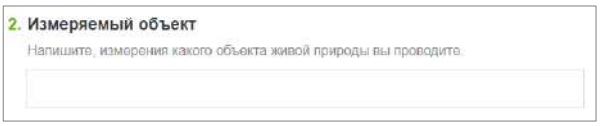
Меню проектного задания заканчивается специальной кнопкой *«Заполнить анкету»*, которая откроет *форму для ввода собранных согласно протоколу исследования данных (анкету исследования)*. Также перейти к заполнению анкеты исследования можно после того, как будет полностью прочитан раздел «*Исследование»*.

В **АНКЕТУ ИССЛЕДОВАНИЯ** участники вносят результаты своей работы, представленные данными разного типа:

- Местоположение (отмечается на интерактивной карте);



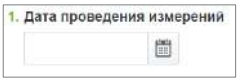
- Короткий текст (строка);



- Многострочный текст (описание объекта, ход исследования, эссе);



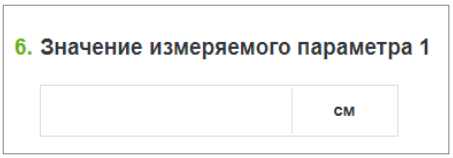
- Дата (в календарном формате);



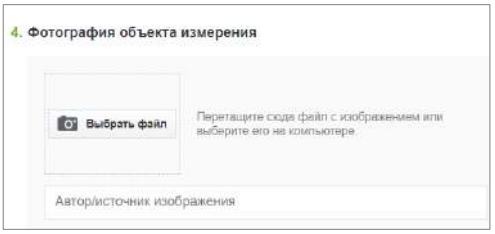
- Выбор вариантов ответа (единичный и множественный, ввод своего варианта ответа);



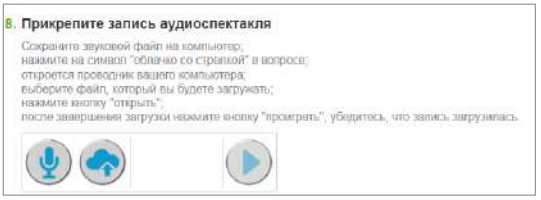
- Число (в разных единицах измерения: скорость, расстояние/длина, площадь, температура, объем; просто количество объектов);



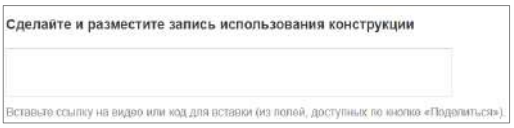
- Изображение;



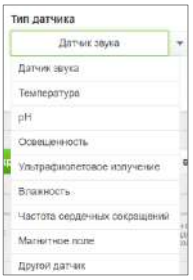
- Запись звука;



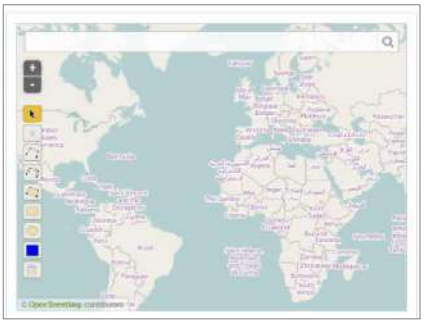
- Видео;



- Данные с датчиков;



- Фигуры на карте (траектория движения, выделение области на карте, метки на карте).



Выполнение учащимися готовых проектных заданиях необходимо для понимания того, что может являться проектом или исследованием. «ГлобалЛаб» позволяет реализовать такую деятельность на разных уровнях, начиная с самого простого – участия в готовом проектном задании и заканчивая созданием собственного проекта.

Уровень 1 (начальный): учащиеся работают с готовыми проектными заданиями, заполняют анкету и двигаются в соответствии с протоколом исследования.

Уровень 2 (средний): учащиеся работают с готовыми проектными заданиями, заполняют анкеты, формулируют выводы по результатам всех участников и принимают участие в обсуждении.

Уровень 3 (высокий): учащиеся самостоятельно заполняют карточку проекта, создают протокол исследования, разрабатывают анкету, обрабатывают полученные результаты и формулируют выводы.

2 Место проектных заданий в урочной деятельности

Проектные задания предназначены для организации проектной и учебно-исследовательской деятельности, как одной из форм организации учебного процесса и позволяют систематизировать полученные знания при изучении курса.

Использование проектных заданий при реализации программы по предмету способствует формированию основ функциональной грамотности и определенных умений, как предметных, так и метапредметных:

- владение предметными знаниями и способами действий, их грамотный отбор и обоснованное использование;
- самостоятельный поиск информации, отбор и интерпретация информации, приобретение знания и применение его для решения проблемы;
- взаимодействие с другими участниками, развитие коммуникативных и исследовательских навыков;
- самостоятельное планирование и управление собственной учебной деятельностью, умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Выполнение проектных и исследовательских заданий является одним из мотивирующих средств формирования и развития у обучающихся научного способа познания и критического мышления, устойчивого познавательного интереса, готовности к саморазвитию и самообразованию, что коррелирует с системно-деятельностным подходом как главным условием реализации требования ФГОС к комплексным результатам общего образования.

Проектные задания могут быть использованы в традиционной классно-урочной системе как мотивирующий или результирующий этап урока, в качестве домашнего задания; в качестве проектов во внеурочной деятельности; как элемент построения индивидуальной траектории ученика; при организации альтернативных форм обучения (дистанционное, «смешанное», «перевернутый класс») и для самостоятельного применения.

Возможности использования проектных заданий на уроке

Использование в рамках урочного времени различных видов исследовательских и проектных заданий чрезвычайно важно для повышения мотивации учащихся к обучению, для достижения ими высокого уровня интеллектуального развития, для развития способности к самообучению и самообразованию. Рас смотрим варианты использования готовых проектных заданий:

- на каком этапе урока или во внеурочной деятельности применимы проектные задания;
- как выбрать наиболее подходящий формат в зависимости от возраста;
- как распределить роли;
- как реализовать работу в индивидуальном порядке, групповую работу;
- как задействовать сетевое взаимодействие и дистанционное обучение

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность учащихся
Иллюстративное фронтальное использование проектных заданий (работа онлайн) *Необходимое оборудование: автоматизированное рабочее место педагога, интерактивная доска (экран + проектор)*	Педагог открывает проектное задание по теме урока и показывает результаты проектного задания, используя виджеты	На основе предложенных материалов формулируют цель урока. На основе предложенных материалов формулируют проблему. Используют предложенные иллюстрации, тексты, аудиоматериалы, видеоматериалы, графики для выполнения учебной работы
Фронтальная работа на уроке с использованием проектных заданий Необходимое оборудование: автоматизированное рабочее место педагога, интерактивная доска (экран + проектор)		

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность учащихся
Вариант 1. Заполнить анкету (работа офлайн + работа онлайн)	Педагог открывает проектное задание по теме урока. По окончании работы педагог оценивает работу	Знакомятся с протоколом проектного задания. Распределяют этапы работы для выполнения проектного задания. Выполняют свою часть работы над проектным заданием. С помощью компьютера педагога учащийся заполняет результаты работы в *Анкете исследования*, отправляет анкету в проектное задание
Вариант 2. Проанализировать результаты проектной работы и сделать выводы (работа онлайн)	Педагог открывает проектное задание по теме урока. По окончании работы педагог оценивает работу	Знакомятся с результатами проектной работы, используя раздел «*Результаты* проектного задания». Обсуждают результаты проектной работы и формулируют выводы. С помощью компьютера педагога один из обучающихся записывает выводы в специальную форму (раздел «*Выводы* проектного задания»)
Вариант 3. Проанализировать результаты проектной работы и принять участие в обсуждении (работа онлайн)	Педагог открывает проектное задание по теме урока. Педагог оценивает получившийся текст и оценивает работу класса	Знакомятся с результатами проектной работы (раздел «Результаты»). Обсуждают результаты проектной работы и формулируют свое мнение. С помощью компьютера педагога обучающийся записывает мнение класса в разделе «Обсуждение проектной работы»
Групповая (индивидуальная) работа с проектом на уроке Необходимое оборудование: автоматизированное рабочее место педагога, интерактивная доска (вариант фронтальной работы), компьютерный класс/мобильный класс/использование мобильных устройств обучающихся		
Вариант 1. Заполнить анкету (работа офлайн + работа онлайн)	Педагог открывает одно или несколько проектных заданий по теме урока и предлагает его (их) всем обучающимся класса / делит класс на группы и назначает проект (проекты) каждой группе. Педагог оценивает анкету каждого обучающегося (группы обучающихся)	Обучающиеся индивидуально (группа обучающихся в формате групповой работы): знакомятся с протоколом проектного задания; распределяют этапы работы над проектным заданием (индивидуально составляют план работы над проектным заданием); выполняют свою часть работы над проектным заданием

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность учащихся
		(индивидуально выполняют проектное задание); заполняют результаты работы в виде анкеты проектного задания, отправляют анкету (сохраняют анкету, если работа предполагается в несколько этапов)
Вариант 2. Проанализировать результаты проектной работы и сделать вывод (работа онлайн)	Педагог открывает одно или несколько проектных заданий по теме урока и предлагает его (их) всем обучающимся класса / делит класс на группы и назначает проект (проекты) каждой группе. Педагог открывает раздел *Выводы*, оценивает выводы каждого обучающегося (группы обучающихся)	Обучающиеся в индивидуальном порядке (группа обучающихся в формате групповой работы): знакомятся с результатами проектной работы (раздел *Результаты*); анализируют результаты проектной работы и формулируют выводы; записывают выводы в специальную форму (раздел *Выводы*)
Вариант 3. Проанализировать результаты проектной работы и принять участие в обсуждении (работа онлайн)	Педагог открывает одно или несколько проектных заданий по теме урока и предлагает его (их) всем обучающимся класса / делит класс на группы и назначает проект (проекты) каждой группе. Педагог открывает раздел «Обсуждение», оценивает комментарии обучающихся	Обучающиеся в индивидуальном порядке (группа обучающихся в формате групповой работы): знакомятся с результатами проектной работы (раздел «Результаты»); анализируют результаты проектной работы и формулируют свое мнение; пишут комментарии в разделе «Обсуждение проектной работы»
Выполнение проектного задания в качестве домашнего задания (работа офлайн + работа онлайн) Необходимое оборудование: домашние компьютеры/мобильные устройства обучающихся		
Вариант 1. Заполнить анкету	Педагог открывает одно или несколько проектных заданий по теме урока и назначает всем обучающимся (или части обучающихся) класса в качестве домашнего задания. Педагог получает заполненные анкеты, оценивает анкету каждого обучающегося	Обучающиеся дома: открывают проектное заданиепо ссылке; знакомятся с протоколом проектного задания; индивидуально составляют план работы надо проектом; индивидуально выполняют проектное задание, в том числе выполняют наблюдения в природе, проводят самостоятельные эксперименты, посещают объекты городской среды, музеи, выполняют творческие задания, создают речевые высказывание в

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность учащихся
		письменной и устной форме и т. п.; оформляют результаты работы в виде анкеты проектного задания отправляют анкету в проектное задание
Вариант 2. Проанализировать результаты проектной работы и сделать вывод	Педагог открывает одно или несколько проектных заданий по теме урока и назначает всем обучающимся (или части обучающихся) класса в качестве домашнего задания. Педагог открывает раздел «Выводы», оценивает выводы каждого обучающегося (группы обучающихся)	Обучающиеся дома: открывают проектное задание по ссылке, полученной в электронном дневнике или иным способом; знакомятся с результатами проектной работы (раздел «Результаты»); анализируют результаты проектной работы и формулируют выводы; записывают выводы в специальную форму (раздел «Выводы»)
Вариант 3. Проанализировать результаты проектной работы и принять участие в обсуждении	Педагог открывает одно или несколько проектных заданий по теме урока и назначает каждое из заданий всем обучающимся (или части обучающихся) класса в качестве домашнего задания. Педагог открывает раздел «Обсуждение», оценивает комментарии обучающихся	Обучающиеся дома: открывают проектное задание по ссылке; знакомятся с результатами проектной работы (раздел «Результаты»); анализируют результаты проектной работы и формулируют свое мнение; пишут комментарии в разделе «Обсуждение»
Использование анкет проектного задания для взаимоконтроля (работа онлайн) *Необходимое оборудование: автоматизированное рабочее место педагога, интерактивная доска (вариант фронтальной работы).* *Варианты групповой и индивидуальной работы допускают использование мобильного класса, личных мобильных устройств обучающихся, работу в компьютерном классе образовательной организации или смешанное обучение в формате «ротация станций».*	Педагог открывает проектное задание, над которым работали обучающиеся, выводит на экран анкету. Педагог открывает несколько проектных заданий по теме урока и предлагает каждое из проектных заданий части обучающихся класса. Педагог проводит обсуждение	Обучающиеся открывают анкеты проектного задания и оценивают корректность их заполнения

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность учащихся
Создание собственной проектной работы (работа онлайн)		
Разработка индивидуальной проектной работы	Педагог назначает тему проектной работы каждому обучающемуся индивидуально (в зависимости от возраста обучающихся тема проектной работы может выбираться обучающимся самостоятельно и согласовываться с педагогом). Педагог получает ссылку на готовую проектную работу, проверяет и оценивает работу. Обучающийся вносит в проектную работу коррективы по замечаниям и рекомендациям педагога. Готовая проектная работа предлагается для участия другим пользователям	Учащийся получает доступ к конструктору проектных работ и разрабатывает собственную проектную работу в специальной интерактивной веб-форме по назначенной теме
Групповая работа над созданием проекта *Педагог может предложить разработку проекта группе учащихся*	Педагог получает ссылку на готовый проект, проверяет и оценивает работу каждого. Группа вносит в проектную работу коррективы по замечаниям и рекомендациям педагога. Готовая проектная работа предлагается для участия другим пользователям	Каждый обучающийся этой группы получает доступ к конструктору проектных работ, в специальной авторской комнате обучающиеся обсуждают совместную работу, распределяют роли и организуют работу в специальной интерактивной веб-форме

Проектные задания в структуре комбинированного урока

На этапе мотивации осуществляется выработка на личностно значимом уровне внутренней готовности обучающегося к выполнению требований учебной деятельности и пробуждение познавательной активности (познавательного интереса) обучающегося. Работа с проектным заданием на данном этапе урока способствует осмыслению личностных целей обучающихся в учебной деятельности.

Элементы проектного задания, работа с которыми обеспечат достижение означенных выше целей: гипотеза (в качестве проблемного вопроса или проблемной ситуации); инфографика в разделе «Результаты» (демонстрация противоречий или географических различий).

Организация работы с элементами проектного задания на этапе мотивации будет способствовать формированию: потребности в самовыражении и самореализации; позитивной моральной самооценки и моральных чувств; умения передавать информацию интонацией; умения слушать; планировать учебное сотрудничество и др.

На этапе первичного усвоения нового знания и первичной проверки понимания нового знания учитель организует поиск информации, её сравнение, выявление ключевых признаков изучаемых объектов и установление закономерностей.

Элементы проектного задания, рекомендуемые для использования на данном этапе: протокол исследований и анкета проекта. Эти элементы могут помочь алгоритмизировать процесс изучения нового знания.

На этапе закрепления знаний обучающимся предлагается проектное задание, оперирующее понятиями нового учебного материала.

На этапе решения практических задач для формирования проектной или исследовательской компетенции целесообразно использовать тест (при его наличии). Для формирования компетенций функциональной грамотности и установления межпредметных связей учитель может предложить обучающимся работу с межпредметным проектным заданием.

В рамках урочной деятельности учебное время, которое может быть специально выделено на осуществление полноценной исследовательской или проектной работы в классе, ограничено. В этих условиях оптимальным является использование учебных исследовательских и проектных заданий на этапе выполнения домашнего задания. Проектное задание учитель может рассматривать как вариант краткосрочной (к следующему уроку) или долгосрочной (на продолжительный период, например, на 1 месяц) домашней работы. Домашнее задание может быть как индивидуальным, так и групповым. Задание может быть дифференцированным и/или опережающим, если это позволяет подготовленность класса или отдельных обучающихся. Учащимся может быть представлен выбор при выполнении домашнего задания. Важно не то, что все должны выполнить одно и то же задание; важно достижение поставленной учебной задачи, формирование положительного отношения к её выполнению, поддержание интереса, развитие поисковых умений. Все предложенные проектные задания имеет чёткую структуру, поэтому очень хорошо подходят для выработки алгоритма выполнения домашнего задания в таком формате.

Проектное задание, итогом разработки которого может быть некий «продукт» (текст, схема, словарь, альбом и др.), созданный детьми, имеет право на существование как в пространстве цифровой образовательной среды «ГлобалЛаб», так и в учебном пространстве школы (самостоятельно). Обучающиеся используют материалы любого проектного задания в качестве полноценной разработки (проектной или исследовательской) и с этим «продуктом» участвуют в школьных научно-исследовательских мероприятиях.

Урок может быть построен в *технологии «Перевернутый класс»*, в которую достаточно легко встраиваются проектные задания «ГлобалЛаб». Домашнее задание в данной технологии дается опережающее и носит характер сбора информации для дальнейшего его применения при решении учебных задач на уроке. Поиск информации может осуществляться, систематизироваться и обобщатся через Анкету проектного задания. Учитель выполняет роль консультанта в данном процессе.

Проектное задание может быть использовано в качестве инструмента для *контроля и оценки* успешности обучающихся в освоении учебного содержания предмета.

Проектные задания в курсе учебного предмета «Физика» в ходе урока-исследования

Для понимания ключевых особенностей урока, который строится по законам учебного исследования, обратимся к понятию исследование.

«Исследование – это работа, которая носит *теоретический* характер и нацелена на получение знания о том, что обучающемуся неизвестно или мало известно, на открытие теоретических возможностей для решения познавательной проблемы» *(Источник: Методические рекомендации по организации учебной проектно-исследовательской деятельности в образовательных организациях. URL: https://edsoo.ru).*

Урок-исследование – это деятельность обучающихся и учителя, связанная с решением школьниками исследовательской задачи, ограниченная временными рамками урока и предполагающая наличие основных этапов учебного исследования:

- постановка проблемы;
- поиск информации, раскрывающей суть данной проблематики;
- подбор методов и приёмов для проведения исследования;
- обработка полученных результатов, их анализ и обобщение, формулирование выводов.

Роль учителя на данном уроке – фасилитатор[4], тьютор[5]. Ведущей ценностью урока-исследования является ценность совместного (обучающийся и учитель) процесса движения к Истине.

Проектное задание для формирования универсальных учебных действий и компетенций функциональной грамотности

Овладение базовыми логическими действиями. Выполнение проектов «ГлобалЛаб» предполагает самостоятельное решение разных типов задач, например, осуществлять логические операции: анализ, синтез, классификация, обобщение, рассуждение, установление причинно-следственных связей. Решение проектных заданий способствует развитию логических операций.

Овладение базовыми исследовательскими действиями. Работа с проектными заданиями способствует формированию умений определять разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, формулировать выводы и подкреплять их доказательствами на основе жизненного опыта или какого-либо примера; учит использовать вопросы в качестве инструмента познания; формировать гипотезу и искать доказательства, подтверждающие или опровергающие её; оценивать актуальность информации, прогнозировать возможное развитие событий, процессов.

Овладение умениями работать с информацией. Каждое проектное задание предполагает выполнение различных видов учебных действий с информацией: выбирать, анализировать, интерпретировать, систематизировать, обобщать, трансформировать (преобразовывать). Работать обучающимся приходится с информацией: текстовой, графической, картографической, статистической. Добывать информацию в ходе наблюдений и экспериментов, прослушивания аудиофайлов и просматривание видеоматериалов.

Общение и совместная деятельность. Работу с проектным заданием предполагает различные формы коммуникации: парная, групповая, дистанционная (взаимодействие с партнерами по проектному заданию) в цифровой образовательной среде «ГлобалЛаб». Это обеспечивает развитие умений устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и договариваться.

Самоорганизация. Выполнение проекта укрепляет самодисциплину и учит самоорганизации. Если самодисциплина отвечает за то, что все команды будут выполнены, то самоорганизация — это умение выбрать команды и создать собственную оптимальную систему достижения цели.

Самоконтроль. Это умение человека регулярно вести наблюдения и при необходимости вносить корректировку в организацию самостоятельного процесса познания себя и мира. Работа с проектными заданиями помогает в формировании этого умения. Протокол исследований в каждом проектном задании – образец программы изучения, исследования или самопознания.

Эмоциональный интеллект. Эмоциональный интеллект – это способность распознавать эмоции, намерения, мотивацию, желания свои и других людей и управлять этим. Эта

[4] Человек, обеспечивающий успешную групповую коммуникацию.
[5] Педагогический работник, работающий в ситуации неопределённости, когда познавательный запрос ещё не сформирован.

способность обеспечивает человеку наилучшую адаптацию к условиям, в которых он живет (работа, семья, общество). Ряд проектных заданий предоставляют обучающимся возможность попробовать поставить себя на место другого человека, попытаться понять его мотивы и намерения, осознанно относиться к другому человеку и его мнению, а также признавать право на ошибку как свое, так и другого человека.

Оценка проектных заданий

Для характеристики оценочной деятельности обучающихся при работе с проектными заданиями «ГлобалЛаб» воспользуемся некоторыми формулировками обновлённого ФГОС ООО:

«31.3. Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы основного общего образования, в том числе адаптированной, должна:

≤…≥

обеспечивать *комплексный подход к оценке результатов* освоения программы основного общего образования, позволяющий осуществлять оценку *предметных и метапредметных результатов;*

предусматривать оценку и учет результатов использования разнообразных методов и форм обучения, взаимно дополняющих друг друга, в том числе *проектов***,** практических, командных, *исследовательских*, творческих работ, самоанализа и *самооценки***,** взаимооценки, наблюдения, испытаний (тестов), динамических показателей освоения навыков и знаний, в том числе формируемых с *использованием цифровых технологий;*

≤…≥».

Каждое проектное задание «ГлобалЛаб» включает элемент для осуществления рефлексии или самооценки. Для выполнения оценочных действий обучающемуся предлагают оценочно отнестись либо к процессу выполнения проектного задания; либо к результату и сопоставить его с целью или гипотезой, сформулированной в начале работы; либо оценить свою роль в решении проектного задания. Обучающийся учится оценочному отношению к различным сторонам работы с проектными заданиями.

Работа над выполнением проектного задания нацелена на формирование определённых умений - как предметных, так и метапредметных. Проектное задание может быть рассмотрено и как инструмент оценки учебных достижений обучающихся. Критерии, рекомендуемые для организации оценочной деятельности обучающихся при работе с проектными заданиями «ГлобалЛаб»:

1. Владение предметными знаниями и способами действий, их грамотный отбор и обоснованное использование.
2. Самостоятельный поиск информации, приобретение знания и применение его для решения проблемы.
3. Самостоятельное планирование и управление собственной учебной деятельностью.
4. Конструктивный диалог для решения проектного задания.

По каждому критерию учитель и обучающийся может оценить уровень сформированности проектных и исследовательских компетенций.

Перечислим умения, характеризующие проектные и исследовательские компетенции:

- определение проблемы, формулирование цели и задач исследования;
- формулирование гипотезы и определение плана исследования;
- использование процедурных знаний (проведение наблюдения, опыта, эксперимента и т.д.);

- способность и готовность учащегося самостоятельно осваивать и получать новые знания;
- предложение путей решения проблемы и поиска наиболее рациональных вариантов исследования;
- работа с различными источниками информации по теме исследования;
- работа с простейшими приборами.

Характеристика критериев оценки сформированности проектных и исследовательских компетенций

Критерий	Уровень сформированности проектных и исследовательских компетенций	
	Базовый	Продвинутый
Владение предметными знаниями и способами действий, их грамотный отбор и обоснованное использование.	Обучающийся демонстрирует владение предметным знанием, необходимым для решения проектного задания, при помощи учителя правильно выбирает способы действий, необходимые для решения задания. Имеются неточности в работе.	Обучающийся демонстрирует владение предметным знанием, необходимым для решения проектного задания, самостоятельно выбирает оптимальные способы действий, необходимые для решения задания.
Самостоятельный поиск информации, приобретение знания и применение его для решения проблемы.	Обучающийся при помощи учителя демонстрирует умения формулировать проблему/ учебную задачу; определять способы её решения; работать с различными источниками; использовать новую информацию для решения проблемы/ учебной задачи.	Обучающийся демонстрирует умения формулировать проблему/ учебную задачу; определять способы её решения; работать с различными источниками; использовать новую информацию для решения проблемы/ учебной задачи. Все действия выполняет самостоятельно и дает аргументированное объяснение своего выбора.
Самостоятельное планирование и управление собственной учебной деятельностью.	Обучающийся демонстрирует умение планировать свою работу, но контроль за выполнением работы осуществлялся учителем. Фрагментарно использует инструментарий самооценки, закрепленный в проектном задании.	Обучающийся демонстрирует умение планировать свою работу и доводить её до логического завершения. Грамотно использует инструментарий самооценки, закрепленный в проектном задании.

Критерий	Уровень сформированности проектных и исследовательских компетенций	
	Базовый	Продвинутый
Конструктивный диалог для решения проектного задания.	Работа оформлена в соответствии с требованиями проектного задания «ГлобалЛаб». Материалы проектного задания имеют структуру изложения, мысли выражаются ясно, могут быть нарушения в последовательности их изложения.	Работа оформлена в соответствии с требованиями проектного задания «ГлобалЛаб». Материалы проектного задания имеют чёткую структуру изложения, мысли выражаются ясно, логично, последовательно, аргументированно. Участник проектного задания участвует в обсуждении его результатов, формулирует выводы в соответствующем разделе проектного задания.

3 Проектные задания в структуре рабочей программы учителя и в учебном процессе

Основная цель комплектов проектных заданий, представленных на платформе «ГлобалЛаб», — обеспечение учителя инструментами формирования основ проектной деятельности, что является одним из существенных требований ФГОС и четко обозначено в методических рекомендациях Министерство просвещения России о введении ФГОС-2021. «В обновленных ФГОС НОО и ООО остается неизменным положение, обусловливающее использование проектной деятельности ***для достижения комплексных образовательных результатов***»[6].

Важность использования проектных заданий при реализации программ по предметам обусловлена особым видом учебной деятельности учащихся, направленной в первую очередь на формирование основ функциональной грамотности и достижения метапредметных результатов обучения, сформированность которых оценивается через выполнение обучающимися индивидуальных и/или групповых проектов и исследований. При этом надо иметь в виду, что вклад проектных заданий в достижение предметных результатов тоже достаточно велик.

Задача проектных заданий в том, чтобы дать учителю инструмент реализации одной из форм учебной деятельности, место и цель использования которой в конкретном курсе и на конкретном уроке определяются учителем при формировании своей рабочей программы, независимо от того, какой линией учебников обеспечивается изучение предмета.

[6] Информационно-методическое письмо о введении федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования, Министерство просвещения России от 15.02.2022 N АЗ-113/03

3.1 «Проектные задания. Физика. 7–9 классы» в структуре рабочей программы учителя

«ГлобалЛаб» предлагает универсальный цифровой инструмент – проектные задания, организация учебной деятельности, который позволяет педагогу решать огромный спектр профессиональных педагогических задач.

ФГОС ООО:

«35.2. В целях обеспечения реализации программы основного общего образования в Организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность:

≤…≥

индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных учебных планов, *обеспечения эффективной самостоятельной работы обучающихся* при поддержке педагогических работников;

формирования у обучающихся опыта самостоятельной образовательной, общественной, проектной, *учебно-исследовательской*, спортивно-оздоровительной и творческой деятельности;

≤…≥».

Проектные задания «ГлобалЛаб» по физике в полной мере обеспечивают реализацию обозначенных в документе условий и целей. Каждое отдельное проектное задание (или комплект проектных заданий) предназначено (предназначен) для организации проектной и учебно-исследовательской деятельности как одной из форм учебной работы в каждом классе, способно обеспечить индивидуализацию образовательного процесса, а также формирование опыта самостоятельной проектной или учебно-исследовательской деятельности.

Варианты использования проектных заданий и возможность их включения в рабочую программу учителя представлены в таблице «Примерное тематическое планирование учебного курса «Физика. 7–9 классы» на основе примерной рабочей программы ООО (базовый уровень) с указанием проектных заданий».

7 класс

Предметные результаты:

- Использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физических величин; атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды.
- Различать явления (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.
- Распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние

атмосферного давления на живой организм; плавание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений.

- Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин.
- Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение.
- Объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности.
- Решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины.
- Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам.
- Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы.
- Выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений.
- Проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от силы давления, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.

- Проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины.
- Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
- Указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость.
- Характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности.
- Приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.
- Осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной.
- Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую.
- Создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.
- При выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

Тематический блок, тема	Основное содержание	Название проектного задания	Ссылка на проектное задание
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира			
Физика — наука о природе	Физика — наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.	Физика — наука о природе	Физика — наука о природе
		Литературная физика	Литературная физика
		Измерение банкнот	Измерение банкнот

Тематический блок, тема	Основное содержание	Название проектного задания	Ссылка на проектное задание
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира			
Физические величины	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.	Измеряем с учётом погрешности	Измеряем с учётом погрешности
		Лабораторная работа №1 (7 класс)	Лабораторная работа №1 (7 класс)
		Лабораторная работа №2 (7 класс)	Лабораторная работа №2 (7 класс)
		Лабораторная работа №3 (7 класс)	Лабораторная работа №3 (7 класс)
		Лабораторная работа №4 (7 класс)	Лабораторная работа №4 (7 класс)
		Лабораторная работа №5 (7 класс)	Лабораторная работа №5 (7 класс)
Естественно-научный метод познания	Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнонаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.	Насколько мы быстрые?	Насколько мы быстрые?
		Зависит ли время падения листа бумаги от его формы и размеров?	Зависит ли время падения листа бумаги от его формы и размеров?
		Грохот школьной перемены	Грохот школьной перемены
		Описание физических явлений с помощью моделей	Описание физических явлений с помощью моделей
		Знаки зодиака: астрономия & астрология	Знаки зодиака: астрономия & астрология
		Математические модели реальных процессов	Математические модели реальных процессов
		Лабораторная работа №6 (7 класс)	Лабораторная работа №6 (7 класс)
		Литературная физика	Литературная физика

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Строение вещества	Атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.	Модели молекул своими руками	Модели молекул своими руками
		Опыты по наблюдению теплового расширения газов	Опыты по наблюдению теплового расширения газов
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Движение и взаимодей-ствие частиц вещества	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.	Изучаем диффузию	Изучаем диффузию
		Исследование зависимости скорости диффузии от температуры	Исследование зависимости скорости диффузии от температуры
		Танцующие краски	Танцующие краски
		Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (7класс)	Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (7 класс)
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*
Агрегатные состояния вещества	Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.	Твёрдое? Жидкое? Газообразное? (7 класс)	Твёрдое? Жидкое? Газообразное? (7 класс)

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Механическое движение	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.	Скорость, время, пройденный путь	Скорость, время, пройденный путь
		В школу и из школы	В школу и из школы
		Лабораторная работа №7 (7 класс)	Лабораторная работа №7 (7 класс)
		Лабораторная работа №8 (7 класс)	Лабораторная работа №8 (7 класс)
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
Инерция, масса, плотность	Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса	Инерция & Инертность	Инерция & Инертность
		Взвешивание сыпучих веществ	Взвешивание сыпучих веществ

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
	как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.	Лабораторная работа №9 (7 класс)	Лабораторная работа №9 (7 класс)
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Сила. Виды сил	Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.	Зависимость растяжения пружины от приложенной силы	Зависимость растяжения пружины от приложенной силы
		Исследование деформации тел	Исследование деформации тел
		Сила тяжести & Вес тела	Сила тяжести & Вес тела
		Зависимость силы трения скольжения от веса тела	Зависимость силы трения скольжения от веса тела
		Зависимость силы трения скольжения от характера соприкасающихся поверхностей	Зависимость силы трения скольжения от характера соприкасающихся поверхностей
		Люби и саночки возить…	Люби и саночки возить…
		Изучение тормозного пути	Изучение тормозного пути
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины.	Когда шарик лопнет?	Когда шарик лопнет?
		Конструируем фонтаны	Конструируем фонтаны
		Зависит ли давление газа от его объёма?	Зависит ли давление газа от его объёма?
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Давление жидкости	Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.	Когда вода не выливается?	Когда вода не выливается?
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Атмосферное давление	Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.	Что может атмосфера?	Что может атмосфера?
		Когда вода не выливается?	Когда вода не выливается?
		Что можно измерить с помощью барометра?	Что можно измерить с помощью барометра?
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Великие физики*	Великие физики*
Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.	Изучаем действие силы Архимеда	Изучаем действие силы Архимеда
		Всплывает или погружается?	Всплывает или погружается?
		Грузоподъёмность бумажного кораблика	Грузоподъёмность бумажного кораблика
		Лабораторная работа №10 (7 класс)	Лабораторная работа №10 (7 класс)
		Лабораторная работа №11 (7 класс)	Лабораторная работа №11 (7 класс)
		Лабораторная работа №12 (7 класс)	Лабораторная работа №12 (7 класс)
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Работа и мощность	Механическая работа. Мощность.	Лабораторная работа №13 (7 класс)	Лабораторная работа №13 (7 класс)
		Рассчитываем мощность человека	Рассчитываем мощность человека
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Простые механизмы	Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.	Дайте мне точку опоры	Дайте мне точку опоры
		Исследование действия блоков	Исследование действия блоков
		Лабораторная работа №14 (7 класс)	Лабораторная работа №14 (7 класс)
		Лабораторная работа №15 (7 класс)	Лабораторная работа №15 (7 класс)
		Литературная физика	Литературная физика
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
Механическая энергия	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.	Какую часть энергии теряет мяч при отскоках от земли?	Какую часть энергии теряет мяч при отскоках от земли?
		Лабораторная работа №16 (7 класс)	Лабораторная работа №16 (7 класс)
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*

* Проектные задания для многократного выполнения при изучении всех основных разделов физики и последующего итогового обобщения.

8 класс

Предметные результаты:

- Использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле.

- Различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.
- Распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений.
- Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин.
- Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение.
- Объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей.
- Решать расчётные задачи в 2—3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными.
- Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы.
- Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства

электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы.

- Выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности.
- Проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.
- Проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины.
- Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
- Характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности.
- Распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей.
- Приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.
- Осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной.
- Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую.
- Создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией.

- При выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

Раздел 6. Тепловые явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Строение и свойства вещества	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.	Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (8 класс)	Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (8 класс)
		Модели молекул своими руками	Модели молекул своими руками
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*
	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные твёрдые тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.	Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (8 класс)	Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (8 класс)
		Зависит ли давление газа от его объёма?	Зависит ли давление газа от его объёма?
		Исследование смачивания и капиллярности	Исследование смачивания и капиллярности
		Лабораторная работа №1 (8 класс)	Лабораторная работа №1 (8 класс)
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
Тепловые процессы	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.	Карта тепла в комнате	Карта тепла в комнате
		Исследование зависимости скорости диффузии от температуры	Исследование зависимости скорости диффузии от температуры
	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.	Изучаем нагрев разных тел от солнечных лучей	Изучаем нагрев разных тел от солнечных лучей
		Лабораторная работа №2 (8 класс)	Лабораторная работа №2 (8 класс)
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.	Измерение удельной теплоёмкости твёрдого тела	Измерение удельной теплоёмкости твёрдого тела
		Измерение теплоёмкости монеты	Измерение теплоёмкости монеты
		Определение удельной теплоемкости жидкости	Определение удельной теплоемкости жидкости
		Изучаем теплообмен воды в разных условиях	Изучаем теплообмен воды в разных условиях
		Лабораторная работа №3 (8 класс)	Лабораторная работа №3 (8 класс)
		Лабораторная работа №4 (8 класс)	Лабораторная работа №4 (8 класс)
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Что такое "точка росы"?	Что такое "точка росы"?

Раздел 6. Тепловые явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха.	Цифровая лаборатория для изучения погоды	Цифровая лаборатория для изучения погоды
		Определяем относительную влажность воздуха	Определяем относительную влажность воздуха
		Лабораторная работа №5 (8 класс)	Лабораторная работа №5 (8 класс)
		Лабораторная работа №6 (8 класс)	Лабораторная работа №6 (8 класс)
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.	Энергия топлива & Тепловые двигатели	Энергия топлива & Тепловые двигатели
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды.	Энергия топлива & Тепловые двигатели	Энергия топлива & Тепловые двигатели
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	Энергия: внутренняя & механическая	Энергия: внутренняя & механическая
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*

Раздел 7. Электрические и магнитные явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие	Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).	Изучаем электризацию тел	Изучаем электризацию тел
		Великие физики*	Великие физики*
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).	Электрическое поле	Электрическое поле

Раздел 7. Электрические и магнитные явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
	Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.	Лабораторная работа №7 (8 класс)	Лабораторная работа №7 (8 класс)
Постоянный электри-ческий ток	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.	Источник тока своими руками	Источник тока своими руками
		А что внутри?*	А что внутри?*
	Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	Лабораторная работа №8 (8 класс)	Лабораторная работа №8 (8 класс)
		Лабораторная работа №9 (8 класс)	Лабораторная работа №9 (8 класс)
		Лабораторная работа №10 (8 класс)	Лабораторная работа №10 (8 класс)
		Лабораторная работа №11 (8 класс)	Лабораторная работа №11 (8 класс)
		Лабораторная работа №12 (8 класс)	Лабораторная работа №12 (8 класс)
		Лабораторная работа №13 (8 класс)	Лабораторная работа №13 (8 класс)
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.	Определяем КПД электрического чайника	Определяем КПД электрического чайника
		Лабораторная работа №14 (8 класс)	Лабораторная работа №14 (8 класс)
		Лабораторная работа №15 (8 класс)	Лабораторная работа №15 (8 класс)
		Лабораторная работа №16 (8 класс)	Лабораторная работа №16 (8 класс)
		Лабораторная работа №17 (8 класс)	Лабораторная работа №17 (8 класс)

Раздел 7. Электрические и магнитные явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Магнитные явления	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.	Изучаем ферромагнетики	Изучаем ферромагнетики
		Лабораторная работа №18 (8 класс)	Лабораторная работа №18 (8 класс)
		Лабораторная работа №19 (8 класс)	Лабораторная работа №19 (8 класс)
		Лабораторная работа №20 (8 класс)	Лабораторная работа №20 (8 класс)
		Исследование магнитного поля проводника с током	Исследование магнитного поля проводника с током
		Зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке	Зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке
		Лабораторная работа №21 (8 класс)	Лабораторная работа №21 (8 класс)
		Лабораторная работа №22 (8 класс)	Лабораторная работа №22 (8 класс)
		Лабораторная работа №23 (8 класс)	Лабораторная работа №23 (8 класс)
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Великие физики*	Великие физики*
Электромагнитная индукция	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.	Электричество & Электростанции	Электричество & Электростанции
		Исследование изменений значения и направления индукционного тока	Исследование изменений значения и направления индукционного тока
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Великие физики*	Великие физики*

* Проектные задания для многократного выполнения при изучении всех основных разделов физики и последующего итогового обобщения.

9 класс

Предметные результаты:

- Использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки; центр тяжести; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальнозоркость, спектры испускания и поглощения; альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика.
- Различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.
- Распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений.
- Описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин.
- Характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при

ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение.

- Объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей.
- Решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2—3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины.
- Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.
- Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы.
- Проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора.
- Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин с учётом заданной погрешности измерений в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.
- Проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты.
- Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
- Различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра.
- Характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды,

спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности.

- Использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.
- Приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.
- Осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников.
- Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую.
- Создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

Раздел 8. Механические явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Механическое движение и способы его описания	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.	Лабораторная работа №1 (9 класс)	Лабораторная работа №1 (9 класс)
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.	Лабораторная работа №2 (9 класс)	Лабораторная работа №2 (9 класс)
		Лабораторная работа №3 (9 класс)	Лабораторная работа №3 (9 класс)
		Лабораторная работа №4 (9 класс)	Лабораторная работа №4 (9 класс)
		Зависит ли время падения листа бумаги от его формы и размеров?	Зависит ли время падения листа бумаги от его формы и размеров?

Раздел 8. Механические явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
	Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.	Зависимость скорости автомобиля от диаметра его колёс	Зависимость скорости автомобиля от диаметра его колёс
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Взаимодей-ствие тел	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.	Изучение сил, действующих в неинерциальных системах отсчёта	Изучение сил, действующих в неинерциальных системах отсчёта
		Лабораторная работа №5 (9 класс)	Лабораторная работа №5 (9 класс)
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
	Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.	Исследование деформации тел	Исследование деформации тел
		Изучение последовательного и параллельного соединения пружин	Изучение последовательного и параллельного соединения пружин
		Изучение тормозного пути	Изучение тормозного пути
		Лабораторная работа №5 (9 класс)	Лабораторная работа №5 (9 класс)
		Лабораторная работа №6 (9 класс)	Лабораторная работа №6 (9 класс)
		Лабораторная работа №7 (9 класс)	Лабораторная работа №7 (9 класс)
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*

Раздел 8. Механические явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
	Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.	Сила тяжести & Закон всемирного тяготения	Сила тяжести & Закон всемирного тяготения
		Движение планет и искусственных спутников	Движение планет и искусственных спутников
		Насколько мы быстрые?	Насколько мы быстрые?
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.	Нахождение центра тяжести плоского тела	Нахождение центра тяжести плоского тела
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Законы сохранения	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	Исследование закона сохранения импульса	Исследование закона сохранения импульса
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Великие физики*	Великие физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.	Лабораторная работа №8 (9 класс)	Лабораторная работа №8 (9 класс)
		Лабораторная работа №9 (9 класс)	Лабораторная работа №9 (9 класс)
		Рассчитываем мощность человека	Рассчитываем мощность человека
		Какую часть энергии теряет мяч при отскоках от земли?	Какую часть энергии теряет мяч при отскоках от земли?
		Исследование уменьшения механической энергии вследствие действия силы трения	Исследование уменьшения механической энергии вследствие действия силы трения
		Лабораторная работа №10 (9 класс)	Лабораторная работа №10 (9 класс)
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*

Раздел 9. Механические колебания и волны			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Механические колебания	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.	Лабораторная работа №11 (9 класс)	Лабораторная работа №11 (9 класс)
		Лабораторная работа №12 (9 класс)	Лабораторная работа №12 (9 класс)
		Лабораторная работа №13 (9 класс)	Лабораторная работа №13 (9 класс)
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	Механические колебания и волны	Механические колебания и волны
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Механические волны. Звук	Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.	Механические колебания и волны	Механические колебания и волны
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.	Звуковые явления вокруг нас	Звуковые явления вокруг нас
		Грохот школьной перемены	Грохот школьной перемены
		Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*

Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Электромаг-нитное поле и электромагнит-ные волны	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.	Электромагнитные волны	Электромагнитные волны
		Лабораторная работа №14 (9 класс)	Лабораторная работа №14 (9 класс)
	Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.	Электромагнитные волны	Электромагнитные волны

Раздел 11. Световые явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Законы распространения света	Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.	Изучаем естественную освещённость помещения	Изучаем естественную освещённость помещения
		Лабораторная работа №15 (9 класс)	Лабораторная работа №15 (9 класс)
		Лабораторная работа №16 (9 класс)	Лабораторная работа №16 (9 класс)
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
	Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование внутреннего отражения в оптических световодах.	Лабораторная работа №17 (9 класс)	Лабораторная работа №17 (9 класс)
		А что внутри?*	А что внутри?*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
Линзы и оптические приборы	Линза, ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.	Лабораторная работа №18 (9 класс)	Лабораторная работа №18 (9 класс)
		Лабораторная работа №19 (9 класс)	Лабораторная работа №19 (9 класс)
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
		А что внутри?*	А что внутри?*
Разложение белого света в спектр	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.	Великие физики*	Великие физики*
		Опыты по разложению белого света в спектр	Опыты по разложению белого света в спектр
		Опыты по сложению спектральных цветов	Опыты по сложению спектральных цветов

Раздел 12. Квантовые явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
Испускание и поглощение света атомом	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.	Опыт Резерфорда и планетарная модель атома	Опыт Резерфорда и планетарная модель атома
		Лабораторная работа №20 (9 класс)	Лабораторная работа №20 (9 класс)
		Великие физики*	Великие физики*
Строение атомного ядра	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.	Радиационный фон в наших школах	Радиационный фон в наших школах
		Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Великие физики*	Великие физики*
Ядерные реакции	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия	Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Великие физики*	Великие физики*

Раздел 12. Квантовые явления			
Тематический блок, тема	**Основное содержание**	**Название проектного задания**	**Ссылка на проектное задание**
	связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.	Ядерные реакции	Ядерные реакции
		Великие физики*	Великие физики*
	Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.	Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*
		Великие физики*	Великие физики*
		Ядерная энергетика & Действия радиоактивных излучений на живые организмы	Ядерная энергетика & Действия радиоактивных излучений на живые организмы

Повторительно-обобщающий модуль	
Название проектного задания	**Ссылка на проектное задание**
Великие физики*	Великие физики*
Опыты и эксперименты: физика*	Опыты и эксперименты: физика*
А что внутри?*	А что внутри?*
Математика на уроках физики*	Математика на уроках физики*
Задачи по физике для "чайников"*	Задачи по физике для "чайников"*

* Проектные задания для многократного выполнения при изучении всех основных разделов физики и последующего итогового обобщения.

Нормативно-правовое основы организации проектно-исследовательской деятельности в образовательных организациях:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 №286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» с изменениями, внесенными Приказом от 18 июля 2022 г. № 569
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 №287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» с изменениями, внесенными Приказом от 18 июля 2022 г. № 568
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями, внесенными Приказами Минобрнауки РФ от 29.12.2014 №1645, от 31.12.2015 №1578, от 29.06.2017 №613, от 12.08.2022 №732.
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 22.11.2022 №992 «Об утверждении Федеральной образовательной программы начального общего образования»
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 22.11.2022 №993 «Об утверждении Федеральной образовательной программы основного общего образования»
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 23.11.2022 №1014 «Об утверждении Федеральной образовательной программы среднего общего образования»
8. Примерные основные образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования (https://fgosreestr.ru).
9. Примерная программа воспитания (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, Протокол от 2 июня 2020 г. № 2/20; https://fgosreestr.ru)