

Соответствует
ФГОС СОО

Методические рекомендации

Физика (базовый уровень). 10 класс.

Проектные задания

Москва, 2025

 глобаллаб

Содержание

Учебные проекты и исследования в образовательном процессе	2
Проектная и учебно-исследовательская деятельность в образовательном процессе.....	2
Проектные задания «ГлобалЛаб».....	3
Как устроено проектное задание.....	3
Место проектных заданий в урочной деятельности	9
Возможности использования проектных заданий на разных этапах организации учебной деятельности	9
Проектные задания в ходе урока-исследования	15
Проектное задание для формирования метапредметных результатов	15
Проектное задание как элемент реализации федеральной рабочей программы воспитания. Патриотическое воспитание.....	17
Индивидуальный проект	18
Оценивание проектных заданий	19
Проектные задания в структуре рабочей программы учителя и в учебном процессе.....	21
«Физика (базовый уровень). 10 класс. Проектные задания» в структуре рабочей программы учителя	21
Тематическое планирование курса на основе федеральной рабочей программы СОО «Физика 10–11 (базовый уровень)» с указанием проектных заданий	23
Нормативная база.....	30

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 лично 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 человека². 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.

Включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность направлено на формирование у обучающихся системных представлений и опыта применения технологий и форм организации проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования; а также на формирование навыков разработки, реализации и общественной презентации результатов исследования, индивидуального проекта. Системное участие в проектной деятельности у обучающихся способствует:

- формированию навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
- выработке способности к инновационной, аналитической, творческой деятельности;
- дальнейшему формированию навыков проектной и учебно-исследовательской деятельности, а также самостоятельного применения приобретённых знаний и способов действий при решении различных задач;
- развитию навыков постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы и контроля, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов;
- развитию навыков самоанализа и рефлексии (успешности и результативности решения проблемы проекта);
- развитию навыков публичного выступления.

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

² Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Проектно-исследовательская деятельность...» <https://edsoo.ru/>

1.2 Проектные задания «ГлобалЛаб»

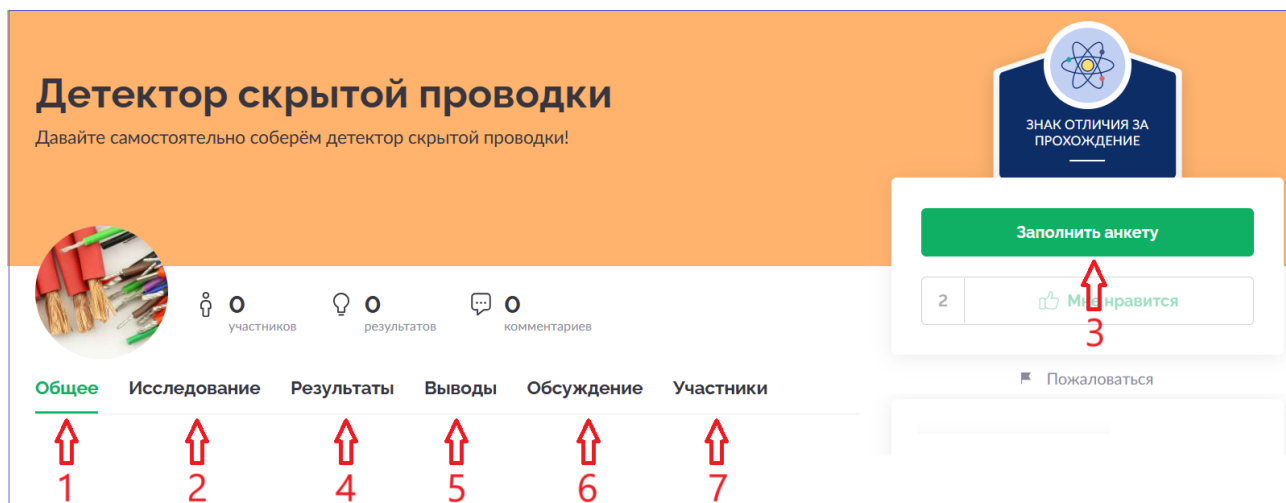
Готовые комплекты проектных заданий и конструктор для создания собственных проектных заданий на платформе «ГлобалЛаб» — уникальное решение для организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся, в том числе приобретения опыта, необходимого им для выполнения индивидуального учебного проекта.

Выполнение проектного задания состоит из трёх этапов.

1. На первом этапе обучающиеся знакомятся с описанием проектного задания, с ходом его выполнения, техникой безопасности.
2. На втором этапе каждый обучающийся выполняет проектное задание и фиксируют полученный результат в специальной интерактивной форме. Платформа автоматически обрабатывает результаты всех участников и представляет их для последующего анализа в виде интерактивных виджетов (графиков, таблиц, диаграмм и т. д.).
3. На третьем этапе каждый обучающийся анализирует общий результат, представленный платформой в виде виджетов, и формулирует общие выводы. Предлагаемые в каждом проектном задании общие выводы устроены так, что для их формулирования недостаточно данных, полученных каждым обучающимся лично, а требуется анализ информации, собранной всеми учениками класса и аккумулированной платформой в интерактивных виджетах.

Как устроено проектное задание

Проектные задания имеют единую структуру, что обеспечивает универсальный методический подход к организации проектной и учебно-исследовательской деятельности. Каждое проектное задание содержит рабочее меню, состоящее из семи разделов. На рисунке показана последовательность выполнения проектного задания.



1. Знакомство с описанием проектного задания.
2. Изучение инструкции по выполнению проектного задания.
3. Фиксация результатов, полученных в ходе выполнения проектного задания.
4. Анализ общего результата.
5. Формулирование выводов на основе анализа общего результата.
6. Обсуждение результатов выполнения проектного задания.
7. Список участников проектного задания.

Разделы 1 и 2 предназначены для знакомства с описанием проектного задания и инструкцией по его выполнению. Раздел 3 – для фиксации результатов. Разделы 4 и 5 предназначены для анализа общего результата и формулирования выводов на его основе.

Далее подробно рассмотрим содержание каждого из разделов.

Общее — раздел, в котором обучающийся знакомится с описанием проектного задания. Раздел содержит:

- аннотацию, описание и проблематику проектного задания;
- *цель* выполнения работы и проверяемую *гипотезу* (при наличии);
- *перечень оборудования*, необходимого для выполнения работы;
- *обоснование совместного выполнения* (для достижения части результатов требуется получить и проанализировать данные от некоторого числа участников);
- примеры результатов, полученных участниками проектного задания (при наличии).

Раздел *Общее* заканчивается кнопкой «Как участвовать», которая ведёт в следующий раздел *Исследование*.

Исследование — раздел, в котором обучающийся изучает инструкцию по выполнению проектного задания. В разделе представлены:

- протокол выполнения работы (алгоритмом выполнения проектного задания);
- техника безопасности;
- медиатека (дополнительные материалы, если они необходимы для работы).

Протокол состоит из двух частей (описание хода выполнения работы и инструкция по проведению анализа общего результата). Общий результат – это данные, полученные на основе личных результатов **всех** участников. Этот анализ необходим для формулирования выводов проектного задания.

После того как ученик познакомится с протоколом выполнения проектного задания, техникой безопасности и материалами из медиатеки (при наличии), он может приступить непосредственно к выполнению работы.

Раздел *Исследование* заканчивается кнопкой «Заполнить анкету». Также эта кнопка дублируется в верхней правой части экрана (раздел 3 на рисунке).

В **Анкету** участники вносят (фиксируют) результаты своей работы. Эти результаты могут быть представлены данными разного типа:

- число (для внесения результатов измерений и вычислений);
- данные с цифровых датчиков (для внесения результатов измерений, полученных с помощью цифровых датчиков);
- изображения (для загрузки фотоотчётов о выполненной работе, фотографий экспериментального оборудования);
- текст (для ответов на вопросы, объяснения результатов наблюдаемых явлений);
- выбор вариантов ответа (для вопросов с ограниченным количеством возможных вариантов ответа);
- и т. д.

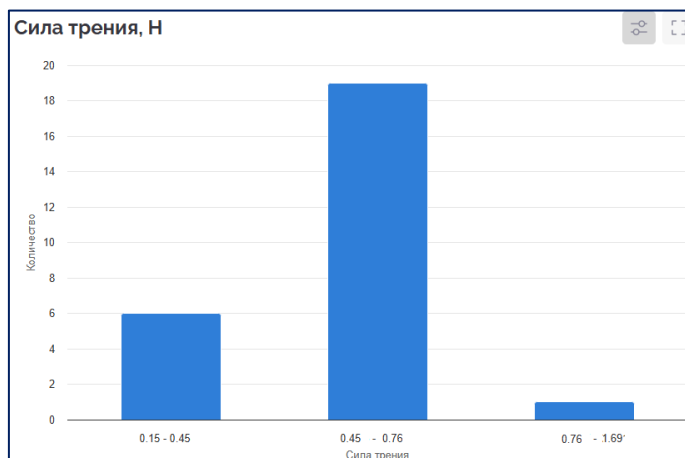
Анкета, как правило, состоит из двух этапов. В первом этапе участник фиксирует результаты, полученные в ходе выполнения проектного задания. Второй этап, как правило, посвящён рефлексии.

Результаты — раздел, в котором *аккумулируются данные*, полученные всеми участниками в ходе выполнения проектного задания. Результаты представлены (визуализированы) с помощью интерактивных виджетов (графиков, текстов, фотогалерей т. д.). Данные в виджетах обновляются в режиме реального времени по мере их внесения каждым новым участником.

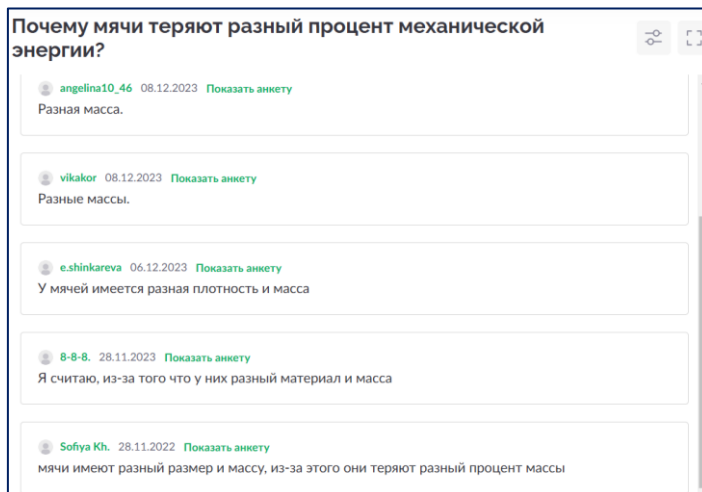
Фотогалерея, например, может содержать фотографии экспериментального оборудования:



Гистограммы могут отображать диапазон измеренных участниками физических величин:



Тексты могут содержать объяснение полученных результатов:



Круговые диаграммы могут показывать частоту выбора участниками тех или иных ответов из предложенных вариантов:



Список анкет даёт возможность просмотреть результаты, полученные каждым обучающимся в отдельности:

Список анкет участников проектного задания

АВТОР	ДАТА	ЧИСЛО ЛАЙКОВ	
dumoh	13.11.2018	1	Показать
Zaplesvichko Bogdan Sb 2005bogdan	08.01.2019	1	Показать
BC vovasmetaninyoutube149	12.11.2019	1	Показать
KD - [M] - WL hseex1-0717	21.12.2021	1	Показать
Markov Kolya hseex1-0221	12.12.2021	1	Показать
hseex1-0199	16.12.2021	1	Показать
Veronika V.	- - - - -	-	Показать

Сортировка

По лайкам по убыванию

Фильтры

☒ По группам и пользователям

Выберите группу

7А

8Б

Выберите группу

Любой виджет можно настроить для показа результата по одному критерию, например по конкретному классу. Для этого необходимо кликнуть на пиктограмму рядом с названием виджета. Под виджетом откроется поле «Фильтры», в котором можно выбрать необходимый критерий.

Выводы — раздел, в котором обучающимся предлагается ответить на вопросы, требующие анализа общего результата (например, установить общие закономерности изучаемого явления).

Обсуждение — раздел, в котором участники могут сформулировать своё мнение о результатах исследования, предложить свои варианты его продолжения, обсудить предложения других участников.

Участники — раздел, в котором представлен полный список участников проектного задания.

На примере проектного задания [«Насколько мы быстрые?»](#) рассмотрим действия, которые при его выполнении совершает обучающийся.

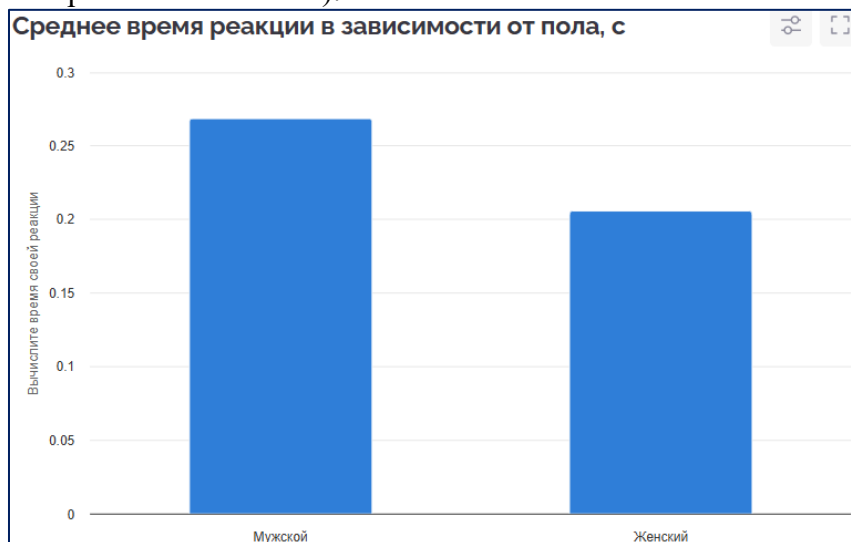
- Знакомится с описанием проектного задания, ходом выполнения работы, техникой безопасности.
- Вместе с напарником при помощи линейки проводит эксперимент по измерению скорости своей реакции.
- Фиксирует в *Анжете* полученный результат (время реакции, свой пол и возраст).

По результатам этого этапа исследования участник не обладает достаточным количеством данных, которые позволят корректно подтвердить либо опровергнуть гипотезы исследования:

1. время реакции представителей мужского и женского пола примерно одинаково;
2. время реакции в разном возрасте примерно одинаково;
3. время реакции жителей северных и южных регионов нашей страны примерно одинаково.

Для проверки этих гипотез необходимо набрать значимую статистику результатов экспериментов представителей разного пола, возраста (учителей и учеников), жителей разных регионов нашей страны. Для выявления общих закономерностей участникам предлагается выполнить следующие действия.

- Зайти в раздел *Результаты*.
- Найти и проанализировать данные виджетов, в которых аккумулированы результаты всех участников (например, для проверки первой гипотезы необходимо проанализировать виджет «Среднее время реакции в зависимости от пола, с», пример которого показан ниже).



- Сформулировать выводы о наличии или отсутствии общих закономерностей на основе анализа данных этих виджетов и зафиксировать их в разделе *Выводы*, ответив на представленные там вопросы.
- При желании ученик может сформулировать своё мнение о полученных результатах в разделе *Обсуждение*.

Роль педагога при использовании цифровых проектных заданий:

- на всех этапах координирует и управляет деятельностью ученика;
- консультирует (учитель провоцирует вопросы, размышления, самостоятельную оценку деятельности, трансформируя образовательную среду и т. п.);
- мотивирует (раскрывает перед обучающимися ситуацию проектной деятельности как ситуацию выбора и свободы самоопределения);
- провоцирует, используя результаты проектного задания, предлагает вопросы, требующие размышления, самостоятельной оценки деятельности, побуждает к формулированию выводов;
- наблюдает получение информации (заполнение анкеты исследования, формулирование выводов), которая позволит продуктивно работать во время консультации и может стать основой действий по оценке уровня компетентности учащихся;
- Поэтапно отслеживает результаты деятельности ученика при выполнении проектного задания.

Роль ученика при выполнении проектного задания:

- выступает активным участником проектного задания, т. е. становится субъектом деятельности;
- имеет определённую свободу в выборе способов и видов деятельности для достижения поставленной цели, что повышает ответственность за выполнение работы и её результаты;
- имеет возможность самостоятельно преумножать знания и навыки по тематике проектного задания; самостоятельно планирует деятельность при выполнении проектного задания и анализа его результатов;
- имеет возможность осуществлять интеллектуальную деятельность в составе малых групп, получать консультации учителя.

2

Место проектных заданий в урочной деятельности

Проектные задания предназначены для организации проектной и учебно-исследовательской деятельности как одной из форм организации учебного процесса, позволяют систематизировать полученные знания и сформировать навыки разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, предметного или межпредметного учебного проекта.

Использование проектных заданий при реализации рабочей программы по предмету способствует формированию определённых 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.

2.1

Возможности использования проектных заданий на разных этапах организации учебной деятельности

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

- на каком этапе урока или во внеурочной деятельности применимы проектные задания;
- как выбрать наиболее подходящий формат в зависимости от поставленных задач;

- как распределить роли;
- как реализовать работу в индивидуальном порядке, групповую работу;
- как задействовать сетевое взаимодействие и дистанционное обучение.

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность обучающихся
Фронтальная работа на уроке с проектным заданием <i>Необходимое оборудование: автоматизированное рабочее место педагога, интерактивная доска (экран + проектор)</i>		
<i>Иллюстративное фронтальное использование проектных заданий (работа онлайн)</i>	Демонстрирует результаты, ранее полученные участниками проектного задания, использует их для изучения нового материала	На основе продемонстрированных данных из раздела <i>Результаты</i> делают предположения о цели урока и формулируют проблему. Используют предложенные иллюстрации, тексты, аудиоматериалы, видеоматериалы, графики для выполнения учебной работы
<i>Вариант 1. Заполнение анкеты исследования (работа офлайн + работа онлайн)</i>	Педагог предлагает учащимся совместно выполнить проектное задание по теме урока. По окончании работы оценивает работу	Знакомятся с <i>описанием, целью и гипотезой</i> (при наличии), <i>списком необходимого оборудования и обоснованием</i> проектного задания. Знакомятся с протоколом проектного задания в разделе <i>Исследование</i>. Распределяют этапы работы для выполнения проектного задания. Выполняют свою часть работы над проектным заданием. С помощью компьютера педагога каждый фиксирует результаты работы в <i>Анкете исследования</i>, отправляет свои данные в общий массив результатов
<i>Вариант 2. Анализ результатов проектного задания и формулирование выводов (работа онлайн)</i>	Демонстрирует результаты выполнения проектного задания по теме урока (результаты могут быть получены другими участниками проектного задания или самими обучающимися в ходе подготовки к уроку). По окончании работы оценивает работу	Знакомятся с результатами выполнения проектного задания, используя раздел <i>Результаты</i>. Обсуждают результаты, полученные участниками проектного задания и формулируют выводы. С помощью компьютера педагога один из обучающихся записывает выводы в специальную форму (раздел <i>Выводы</i>)
<i>Вариант 3. Анализ и обсуждение результатов проектного задания (работа онлайн)</i>	Демонстрирует результаты выполнения проектного задания по теме урока (результаты могут быть получены другими участниками)	Знакомятся с результатами выполнения проектного задания в разделе <i>Результаты</i> .

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность обучающихся
	проектного задания или самими обучающимися в ходе подготовки к уроку). Оценивает получившийся текст и оценивает работу класса	Обсуждают результаты выполнения проектного задания и формулируют своё мнение. С помощью компьютера педагога обучающийся записывает мнение класса в разделе <i>Обсуждение</i>
Групповая (индивидуальная) работа с проектным заданием на уроке Необходимое оборудование: автоматизированное рабочее место педагога, интерактивная доска (вариант фронтальной работы), компьютерный класс / мобильный класс / использование мобильных устройств обучающихся		
<i>Вариант 1. Заполнение анкеты исследования (работа офлайн + работа онлайн)</i>	Предлагает обучающимся выполнить одно или несколько проектных заданий по теме урока. Делит класс на группы и назначает проектное задание (задания) каждой группе. Оценивает анкету каждого обучающегося (группы обучающихся)	Обучающиеся индивидуально (группа обучающихся в формате групповой работы): знакомятся с <i>описанием, целью и гипотезой</i> (при наличии), <i>списком необходимого оборудования и обоснованием</i> проектного задания; знакомятся с протоколом проектного задания в разделе <i>Исследование</i>; распределяют этапы работы над проектным заданием (индивидуально составляют план работы над проектным заданием); выполняют свою часть работы над проектным заданием (индивидуально выполняют проектное задание); фиксируют результаты работы, заполняя <i>Анкету</i> проектного задания, отправляют свои данные в общий массив результатов (сохраняют анкету, если работа предполагается в несколько этапов)
<i>Вариант 2. Анализ результатов проектного задания и формулирование выводов (работа онлайн)</i>	Предлагает обучающимся выполнить одно или несколько проектных заданий по теме урока / делит класс на группы и назначает проектное задание каждой группе. Ознакомившись с разделом <i>Выводы</i>, оценивает выводы каждого обучающегося (группы обучающихся)	Обучающиеся в индивидуальном порядке (группа обучающихся в формате групповой работы): знакомятся с результатами выполнения проектного задания, используя раздел <i>Результаты</i>; анализируют результаты проектной работы и формулируют выводы; записывают выводы в специальную форму в разделе <i>Выводы</i>

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность обучающихся
<i>Вариант 3. Анализ и обсуждение результатов проектного задания (работа онлайн)</i>	Предлагает обучающимся выполнить одно или несколько проектных заданий по теме урока, делит класс на группы и назначает проектное задание каждой группе. Ознакомившись с разделом <i>Обсуждение</i> , оценивает комментарии, составленные обучающимися	Обучающиеся в индивидуальном порядке (группа обучающихся в формате групповой работы): знакомятся с результатами выполнения проектного задания, используя раздел <i>Результаты</i> ; анализируют результаты проектной работы и формулируют своё мнение; пишут комментарии в разделе <i>Обсуждение</i>
Выполнение проектного задания в качестве домашнего задания (работа офлайн + работа онлайн) <i>Необходимое оборудование: домашние компьютеры / мобильные устройства обучающихся</i>		
<i>Вариант 1. Заполнить анкету</i>	Предлагает обучающимся (всему классу или группе обучающихся) одно или несколько проектных заданий в качестве домашнего задания. Оценивает результат каждого учащегося, зафиксированный им в <i>Анкете</i>	Обучающиеся дома: открывают проектное задание по ссылке; знакомятся с <i>описанием, целью и гипотезой</i> (при наличии), <i>списком необходимого оборудования</i> и <i>обоснованием</i> проектного задания, размещёнными на главной странице; знакомятся с протоколом проведения работ в разделе <i>Исследование</i> ; индивидуально составляют план работы над проектным заданием в соответствии с <i>Протоколом проведения работ</i> ; индивидуально выполняют проектное задание по составленному ими плану, в том числе выполняют наблюдения в природе, проводят самостоятельно эксперименты, посещают объекты городской среды, музеи, выполняют творческие задания, создают речевые высказывания в письменной и устной форме и т. п.; фиксируют результаты работы, заполняя <i>Анкету</i> проектного задания, отправляют свои данные в общий массив результатов

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность обучающихся
<i>Вариант 2. Проанализировать результаты, полученные участниками проектного задания и сделать вывод</i>	Предлагает обучающимся (всему классу или группе обучающихся) одно или несколько проектных заданий в качестве домашнего задания. Оценивает выводы каждого обучающегося (группы обучающихся), зафиксированные в разделе <i>Выводы</i>	Обучающиеся дома: открывают проектное задание по ссылке; знакомятся с результатами выполнения проектного задания, используя раздел <i>Результаты</i> ; анализируют результаты, полученные участниками проектного задания и формулируют выводы; фиксируют выводы, отвечая на вопросы в раздел <i>Выводы</i>
<i>Вариант 3. Проанализировать результаты, полученные участниками проектного задания, и принять участие в их обсуждении</i>	Предлагает обучающимся (всему классу или группе обучающихся) одно или несколько проектных заданий в качестве домашнего задания. Оценивает комментарии каждого обучающегося (группы обучающихся), зафиксированные в разделе <i>Обсуждение</i>	Обучающиеся дома: открывают проектное задание по ссылке; знакомятся с результатами выполнения проектного задания, используя раздел <i>Результаты</i> ; анализируют результаты, полученные участниками проектного задания, и формулируют своё мнение о полученных результатах, предлагают пути расширения исследования и т. д.; фиксируют свои комментарии в разделе <i>Обсуждение</i>
Использование анкет проектного задания для взаимоконтроля <i>Необходимое оборудование: автоматизированное рабочее место педагога, интерактивная доска (экран + проектор)</i>		
<i>Проанализировать результаты, полученные участниками проектного задания, и принять участие в их обсуждении.</i> <i>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»</i>	Демонстрирует <i>Анкету</i> одного из участников проектного задания или предлагает учащимся ознакомиться с несколькими <i>Анкетами</i>. Проводит обсуждение демонстрируемых/рассмотренных результатов	Анализируют предложенную педагогом <i>Анкету</i> / открывают анкеты проектного задания и оценивают корректность их заполнения
Создание собственного проектного задания (работа онлайн) <i>Необходимое оборудование: домашние компьютеры / мобильные устройства обучающихся</i>		

Вариант использования	Действия учителя	Деятельность обучающихся
Разработка проектного задания	Назначает тему проектного задания каждому обучающемуся индивидуально или общую тему. Получает ссылку на готовое проектное задание, проверяет и оценивает работу	Каждый получает доступ к конструктору проектных заданий и разрабатывает собственное задание по назначенной теме, используя конструктор проектных заданий. Каждый вносит в проектную работу коррективы по замечаниям и рекомендациям педагога. Готовая проектная работа предлагается для участия другим пользователям
<i>Групповая работа над созданием проектного задания.</i> <i>Педагог может предложить разработку проектного задания группе обучающихся</i>	Назначает тему проектного задания каждому обучающемуся индивидуально или общую тему. Получает ссылку на готовое проектное задание, проверяет и оценивает работу каждого	Каждый в составе группы получает доступ к конструктору проектных заданий. В разделе <i>Рекомендации по доработке</i> обсуждают совместную работу, распределяют роли и организуют работу по созданию проектного задания. Группа вносит в проектное задание коррективы по замечаниям и рекомендациям педагога. Готовое проектное задание предлагается для участия другим пользователям

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 предоставлен 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 имеют чёткую структуру, поэтому очень хорошо подходят для выработки алгоритма выполнения домашнего задания в таком формате.

Проектное задание, итогом выполнения которого может быть некий «продукт» (текст, схема, словарь, альбом и др.), созданный обучающимися, применим не только в урочной, но и во внеурочной деятельности. Обучающиеся используют материалы любого проектного задания в качестве полноценной разработки (проектной или исследовательской) и с этим «продуктом» участвуют в школьных научно-исследовательских мероприятиях.

Проектные задания «ГлобалЛаб» органично встраиваются в урок, спроектированный в технологии «Перевернутый класс». В данном случае домашнее задание носит пропедевтический характер и используется для сбора и систематизации информации

с последующим применением полученных сведений при решении учебных задач во время урока.

Проектное задание, в состав которого входит тест может быть использовано в качестве инструмента для контроля и оценки успешности обучающихся в освоении программного содержания предмета.

2.2

Проектные задания 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 — координатор. Ведущей ценностью урока-исследования является ценность совместного (обучающийся и учитель) процесса движения к Истине.

2.3

Проектное задание для формирования метапредметных результатов³

Выполнение проектных заданий способствует формированию метапредметных результатов в соответствии с перечнем проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Познавательные УУД

Базовые логические действия

- Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения.
- Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях.
- Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне.
- Определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения.
- Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности.
- Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

³ В соответствии с Приказом Министерства просвещения РФ №704 от 09 октября 2024 года «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования» (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации №81220 от 11 февраля 2025 г.)

Базовые исследовательские действия

- Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем.
- Овладение видами деятельности по получению нового его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в и социальных проектов.
- Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.
- Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу для доказательства её решения, находить аргументы своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.
- Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.
- Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.
- Уметь интегрировать знания из разных предметных областей.
- Осуществлять целенаправленный поиск и способов действия в профессиональную среду.
- Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.
- Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.
- Ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.
- Выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения.
- Разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов.

Работа с информацией

- Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.
- Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.
- Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам.
- Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.
- Владеть навыками распознавания и информационной безопасности личности.

Коммуникативные УУД

Общение

- Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни.
- Владеть различными способами общения и взаимодействия.
- Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.
- Аргументированно вести диалог.

Регулятивные УУД

Самоорганизация

- Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.

- Давать оценку новым ситуациям.
- Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений.
- Делать осознанный выбор, аргументировать его брать ответственность за решение.
- Оценивать приобретённый опыт.
- Способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

Самоконтроль

- Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.
- Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований.
- Использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения.
- Уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей.

2.4

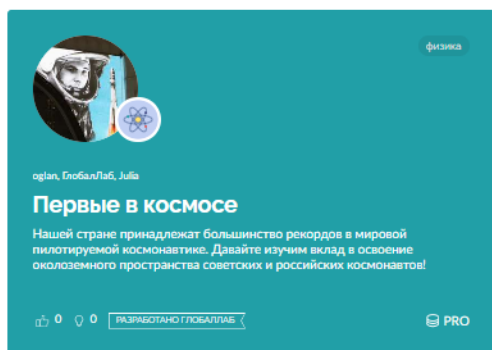
Проектное задание как элемент реализации федеральной рабочей программы воспитания. Патриотическое воспитание.

В соответствии с принципом единства учебно-воспитательного процесса проектные задания «ГлобалЛаб» обеспечивают реализацию всех направлений федеральной рабочей программы воспитания: формирование у обучающихся ценности научного познания, патриотического, гражданского, духовно-нравственного, эстетического, физического, трудового, экологического воспитания.

В рамках патриотического воспитания и формирования гражданской идентичности через весь курс физики в 10–11 классах проходят проектные задания [«Первые в космосе»](#) и [«Российские учёные и изобретатели»](#).

Проектное задание «Российские учёные и изобретатели» позволяет изучить вклад выдающихся отечественных учёных-физиков, изобретателей, инженеров, механиков в развитие науки и технологий.

Космонавтика является наиболее наукоёмким и технологически сложным направлением развития современной цивилизации. Отечественной космонавтике принадлежит абсолютное большинство приоритетов и рекордов в освоении околоземного пространства. Для их изучения предназначено проектное задание «Первые в космосе».



2.5 Индивидуальный проект

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования предполагает обязательную реализацию курса «Индивидуальный проект», логическим завершением которого является защита обучающимся одного из выбранных типов работы — проекта или исследования. Это актуализирует расширение подходов к преподаванию и обучению, систему сопровождения педагогов для эффективной организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в образовательных организациях на уровне среднего общего образования.

Выполнение обучающимися готовых проектных заданий «ГлобалЛаб» позволяет осуществить знакомство со всеми этапами проектной деятельности и совершить первые шаги, направленные на формирование навыков необходимых для выполнения итогового проекта. Кроме того, они могут выполняться обучающимися с разными уровнями сформированности навыков проектной деятельности.

Уровень 1 (*базовый*): обучающиеся работают с готовыми проектными заданиями, пошагово выполняют все пункты *Протокола проведения работы*, заполняют *Анкету* проектного задания.

Уровень 2 (*повышенный*): обучающиеся работают с готовыми проектными заданиями, заполняют *Анкету*, формулируют *Выводы* на основе анализа результатов, полученных всеми участниками проектного задания, и принимают участие в *Обсуждении*.

Уровень 3 (*высокий*): обучающиеся самостоятельно формулируют предпроектную идею, ставят цели, описывают необходимые ресурсы. Используя конструктор проектных заданий платформы «ГлобалЛаб», обучающиеся оформляют разработанное проектное задание / исследование: описывают *Замысел* проектного задания, который включает в себя *цель, проблему, гипотезу* и *обоснование* выполнения проектного задания; разрабатывают *Анкету*, составляют *Инструкцию*, которая включает в себя *Протокол выполнения работы* и рекомендации по *Технике безопасности*; настраивают отображение результатов в виджетах; формулируют вопросы для раздела *Выводы*; составляют *Анонс* своего проектного задания / исследования.

3

Оценивание проектных заданий

Для оценивания проектных заданий необходимо руководствоваться уровневый подходом к сформированности навыков проектной деятельности. Вывод об уровне сформированности навыков проектной деятельности делается на основе оценки всей совокупности основных элементов проектного задания.

Участие в проектном задании оценивается по критериям сформированности:

- *познавательных универсальных учебных действий* — это способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, умение выбрать способы решения проблемы, в том числе поиск и обработка информации, формулирование выводов и (или) обоснование и реализация принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, макета, объекта, творческого решения и других;
- *предметных знаний и способов действий* — это умение раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой или темой использовать имеющиеся знания и способы действий;
- *регулятивных универсальных учебных действий* — это умение самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;
- *коммуникативных универсальных учебных действий* — это умение ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

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 даёт аргументированное объяснение своего выбора

Критерий	Уровень сформированности проектных и исследовательских компетенций	
	Базовый	Продвинутый
Самостоятельное планирование и управление собственной учебной деятельностью	Обучающийся демонстрирует умение планировать свою работу, но контроль за выполнением работы осуществлялся учителем; фрагментарно использует инструментарий самооценки, закреплённый в проектном задании	Обучающийся демонстрирует умение планировать свою работу и доводить её до логического завершения; грамотно использует инструментарий самооценки, закреплённый в проектном задании
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. Обучающийся участвует в обсуждении результатов проектного задания, формулирует выводы в соответствующем его разделе

4

Проектные задания в структуре рабочей программы учителя и в учебном процессе

Комплекты проектных заданий платформы «ГлобалЛаб» обеспечивают учителя инструментом формирования навыков ведения проектной деятельности обучающимися, что является одним из существенных требований ФГОС, предписывающего обязательное включение проектной деятельности в учебный процесс для достижения комплексных образовательных результатов.

4.1

«Физика (базовый уровень). 10 класс. Проектные задания» в структуре рабочей программы учителя

Проектные задания «ГлобалЛаб» совместимы с любыми учебниками и учебными пособиями по предмету, входящими в федеральный перечень учебников и разработаны в соответствии с ФГОС и ФОП СОО.

ФГОС СОО:

«9.12. По учебному предмету «Физика» (базовый уровень) требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

≤ ... ≥

6) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;

≤ ... ≥

8) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

9) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;

10) овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

≤...≥».

ФОП СОО:

«115.5.15. Достижение данных целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

≤...≥

Овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

Создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности».

Проектные задания «ГлобалЛаб» по физике в полной мере обеспечивают реализацию обозначенных в документах задач. Каждое отдельное проектное задание (или комплект проектных заданий) предназначено (предназначен) для организации проектной и учебно-исследовательской деятельности как одной из форм учебной работы, 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 «Тематическое планирование учебного курса на основе федеральной рабочей программы СОО “Физика. 10–11 (базовый уровень)” с указанием проектных заданий».

4.2

Тематическое планирование курса на основе федеральной рабочей программы СОО «Физика 10–11 (базовый уровень)» с указанием проектных заданий

10 класс. Предметные результаты освоения программы по физике:

- 1) демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- 2) учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- 3) распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов;
- 4) описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- 5) описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- 6) описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- 7) анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;
- 8) объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- 9) выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;
- 10) осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
- 11) исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- 12) соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- 13) решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- 14) решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- 15) использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию;
- 16) приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- 17) использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- 18) работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

Раздел	Тематический блок	Основное содержание	Ссылка на проектное задание
Физика и методы научного познания		Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.	Физика — наука о природе Моделирование в физике Антология физических заблуждений Литературная физика Физика: конкурсы и викторины Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Выполняем тест по разделу «Физика и методы научного познания»
			Траектория движения тела в различных системах отсчёта Определяем среднюю скорость Как мы ходим в школу? Определяем скорость и ускорение Зависит ли время падения листа бумаги от его формы и размеров? Насколько мы быстрые? Фонтаны и парабола Зависимость скорости автомобиля от диаметра его колёс Лабораторная работа №1 (10 класс) Лабораторная работа №2 (10 класс) Лабораторная работа №3 (10 класс) Лабораторная работа №4 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)* Выполняем тесты по разделу «Механика»
			Как это работает?*
			Изучение сил, действующих в неинерциальных системах отсчёта Тела Солнечной системы: взлёты и падения Первые в космосе Зависимость растяжения пружины от приложенной силы
Механика	Кинематика	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение. <i>Технические устройства и практическое применение:</i> спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.	Траектория движения тела в различных системах отсчёта Определяем среднюю скорость Как мы ходим в школу? Определяем скорость и ускорение Зависит ли время падения листа бумаги от его формы и размеров? Насколько мы быстрые? Фонтаны и парабола Зависимость скорости автомобиля от диаметра его колёс Лабораторная работа №1 (10 класс) Лабораторная работа №2 (10 класс) Лабораторная работа №3 (10 класс) Лабораторная работа №4 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)* Выполняем тесты по разделу «Механика»
	Динамика	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.	Изучение сил, действующих в неинерциальных системах отсчёта Тела Солнечной системы: взлёты и падения Первые в космосе Зависимость растяжения пружины от приложенной силы

		Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.	Определение модуля Юнга резинового жгута Изучение последовательного и параллельного соединения пружин Изучение тормозного пути Несвободное падение? Нахождение центра тяжести плоского тела Лабораторная работа №5 (10 класс) Лабораторная работа №6 (10 класс) Лабораторная работа №7 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)* Выполняем тесты по разделу «Механика»
		<i>Технические устройства и практическое применение:</i> подшипники, движение искусственных спутников.	Как это работает?*
	Законы сохранения в механике	Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.	Расчёт импульса тела, брошенного горизонтально Исследование закона сохранения импульса Работа силы трения Работа силы упругости Мощность человека при подъёме по лестнице Perpetuum mobile Какую часть энергии теряет мяч при отскоках от земли? Исследование уменьшения механической энергии вследствие действия силы трения Изучение закона сохранения полной механической энергии Абсолютно упругий удар Лабораторная работа №8 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)* Выполняем тесты по разделу «Механика»
		<i>Технические устройства и практическое применение:</i> водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.	Как это работает?*
Молекулярная физика и термодинамика	Основы молекулярно-кинетической теории	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц	Расстояния между молекулами Как растут кристаллы Исследование зависимости скорости

		вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.	диффузии от температуры Исследование явлений смачивания и капиллярности Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения Как вода остывает? Карта тепла в комнате Опыты по наблюдению теплового расширения газов Зависит ли давление газа от его объёма? Лабораторная работа №9 (10 класс) Лабораторная работа №10 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)* Выполняем тесты по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»
		<i>Технические устройства и практическое применение:</i> термометр, барометр.	Как это работает?*
	Основы термодинамики	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики.	Регулируем температуру помещения подручными средствами Работа или теплопередача? Изучаем процесс нагревания разных типов поверхности от солнечных лучей Определение удельной теплоёмкости жидкости Измерение теплоёмкости монеты Perpetuum mobile Лабораторная работа №11 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)* Выполняем тесты по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»
		<i>Технические устройства и практическое применение:</i> двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.	Как это работает?*

	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса. <i>Технические устройства и практическое применение:</i> гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.	Волшебная жидкость Лабораторная работа №12 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)* Выполняем тесты по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»
			Как это работает?*
Электродинамика	Электростатика	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. <i>Технические устройства и практическое применение:</i> электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.	Изучаем электризацию тел Проводники и диэлектрики в электростатическом поле Лабораторная работа №13 (10 класс) Российские учёные и изобретатели* История развития физики* Математика на уроках физики (10-11)* Решаем задачи по физике (10-11)* Физические опыты (10-11)*
			Как это работает?*
	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.	Источник тока своими руками Качественная проверка закона Ома для участка цепи Определяем КПД электрического чайника Работа и мощность тока Вольт-амперная характеристика лампы накаливания

		Мощность электрического тока.	Детектор скрытой проводки
		ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.	Определение электрохимического эквивалента вещества
		Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры.	Лабораторная работа №14 (10 класс)
		Сверхпроводимость.	Лабораторная работа №15 (10 класс)
		Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.	Лабораторная работа №16 (10 класс)
		Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p — n -перехода. Полупроводниковые приборы.	Российские учёные и изобретатели*
		Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.	История развития физики*
		Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.	Математика на уроках физики (10-11)*
		<i>Технические устройства и практическое применение:</i> амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.	Решаем задачи по физике (10-11)*
			Физические опыты (10-11)*
			Выполняем тесты по разделу «Электродинамика» (10 класс)
			Как это работает?*

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

Нормативная база

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями, внесёнными Приказами от 14.12.2014 № 1645, 31.12.2015 № 1578, 29.06.2017 № 613, 11.12.2020 № 712, 12.08.2022 № 732.
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении Федеральной образовательной программы среднего общего образования».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».