

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

Управление образования администрации Шекснинского

муниципального района

МОУ "Чаромская школа"

Принята

решением Педагогического Совета МОУ
«Чаромская школа»
Протокол № 11 от 26 июня 2023 года

Утверждена

приказом № 44 от 26 июня 2023 г.
Директор МОУ «Чаромская школа»:
Тиханова Т.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 695791)

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»

для обучающихся 7-9 классов

Чаромское 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной грамотности обучающихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Программа по физике устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

Программа по физике разработана с целью оказания методической помощи учителю в создании рабочей программы по учебному предмету.

Физика является системообразующим для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественно-научную картину мира, предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний о мире.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся.

Изучение физики на базовом уровне предполагает овладение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную грамотность:

- научно объяснять явления;
- оценивать и понимать особенности научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих

основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн).

Цели изучения физики:

- приобретение интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей программы по физике на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих **задач**:

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне основного общего образования отводится 238 часов: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Отдельные темы изучаются с использованием оборудования центра образования естественнонаучной и технологической направленности «Точка роста»: цифровой лаборатории по физике, биологии и химии.

- Цифровая лаборатория «ViLab» по физике:
Встроенные в состав мультитачки датчики:
1. Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения от -50 до

- +170 градусов Цельсия
- 2. Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения от 0 до 700 кПа
- 3. Датчик магнитного поля с диапазоном измерения от -100 до +100 мТл
- 4. Датчик напряжения с диапазонами измерения:
Диапазон 1: от -2 до +2В
Диапазон 2: от -5 до +5В
Диапазон 3: от -10 до +10В
Диапазон 4: от -15 до +15В
- 5. Датчик силы тока с диапазоном измерения от -3 до +3 А
- 6. Датчик акселерометр с диапазонами измерения ± 2 g; ± 4 g; ± 8 g; ± 16 g
- Цифровая лаборатория «ViLab» по биологии: Встроенные в состав мультидатчика датчики:
 1. Цифровой датчик влажности с диапазоном измерения от 0 до 100 %
 2. Цифровой датчик освещенности с диапазоном измерения от 0 до 180000 лк
 3. Датчик рН с диапазоном измерения от 0 до 14 рН
 4. Датчик температуры с диапазоном измерения от -50 до +170 градусов Цельсия
 5. Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения от -50 до +60 градусов Цельсия
- Цифровая лаборатория «ViLab» по химии: Встроенные в состав мультидатчика датчики:
 1. Датчик электропроводимости с диапазонами измерения
Диапазон 1: от 0 до 200 мкСм
Диапазон 2: от 0 до 3000 мкСм
Диапазон 3: от 0 до 30000 мкСм
 2. Датчик температуры с диапазоном измерения от -50 до +170 градусов Цельсия
 3. Датчик рН с диапазоном измерения от 0 до 14 рН
- Кроме этого в ЦЛ по химии есть датчик оптической плотности (длина волны: 525 - 550 нм) и набор лабораторной оснастки
- А в ЦЛ по биологии есть цифровая видеокамера с металлическим штативом 0,3 МР
- В ЦЛ по физике есть конструктор для проведения экспериментов и USB осциллограф двухканальный с диапазоном измерения от -10 до +10 В
- Есть 2 микроскопа и ноутбуки «Рикор» - 15 шт.
Робототехнический образовательный набор «Клик» - 13 шт.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира.

Физика – наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Демонстрации.

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.
2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором (*ЦЛ по физике*).

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры (*ЦЛ по физике*).
6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

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.

Демонстрации.

1. Наблюдение броуновского движения.

2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.

Лабораторные работы и опыты.

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.

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.

Демонстрации.

1. Наблюдение механического движения тела (*ЦЛ по физике. Датчик акселерометрии*).
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

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.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации.

1. Зависимость давления газа от температуры (*ЦЛ по физике. Датчик абсолютного давления*).
2. Передача давления жидкостью и газом (*ЦЛ по физике*).
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Гидравлический пресс.
5. Проявление действия атмосферного давления.
6. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
7. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
8. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы и опыты.

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.

Механическая работа. Мощность.

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.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

Демонстрации.

1. Примеры простых механизмов.

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.

2. Исследование условий равновесия рычага.

3. Измерение КПД наклонной плоскости.

4. Изучение закона сохранения механической энергии.

8 КЛАСС

Раздел 6. Тепловые явления.

Основные положения молекулярно--кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно--кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления.

Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды.

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

Демонстрации.

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.
4. Наблюдение теплового расширения тел.
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении (***ЦЛ по физике***).
6. Правила измерения температуры.
7. Виды теплопередачи.
8. Охлаждение при совершении работы.
9. Нагревание при совершении работы внешними силами.
10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
11. Наблюдение кипения.
12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении (***ЦЛ по физике***).
13. Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы и опыты.

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.
2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
4. Определение давления воздуха в баллоне шприца (***ЦЛ по физике***).
5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения (***ЦЛ по физике***).
6. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.
7. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
8. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды (***ЦЛ по физике***).
9. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром (***ЦЛ по физике***).
10. Определение удельной теплоёмкости вещества.
11. Исследование процесса испарения.
12. Определение относительной влажности воздуха (***ЦЛ по биологии. Датчик влажности***).
13. Определение удельной теплоты плавления льда (***ЦЛ по физике***).

Раздел 7. Электрические и магнитные явления.

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

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.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

Демонстрации.

1. Электризация тел.
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Электростатическая индукция.
5. Закон сохранения электрических зарядов.
6. Проводники и диэлектрики.
7. Моделирование силовых линий электрического поля.
8. Источники постоянного тока.
9. Действия электрического тока.
10. Электрический ток в жидкости.
11. Газовый разряд.

12. Измерение силы тока амперметром (*ЦЛ по физике. Датчик силы тока*).
13. Измерение электрического напряжения вольтметром (*ЦЛ по физике. Датчик напряжения*).
14. Реостат и магазин сопротивлений.
15. Взаимодействие постоянных магнитов.
16. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
17. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов. (*ЦЛ по физике. Датчик магнитного поля*).
18. Опыт Эрстеда.
19. Магнитное поле тока. Электромагнит.
20. Действие магнитного поля на проводник с током.
21. Электродвигатель постоянного тока.
22. Исследование явления электромагнитной индукции.
23. Опыты Фарадея.
24. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения.
25. Электрогенератор постоянного тока.

Лабораторные работы и опыты.

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
4. Измерение и регулирование силы тока.
5. Измерение и регулирование напряжения.
6. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.
7. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.

12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.
13. Определение КПД нагревателя.
14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
17. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
19. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
20. Измерение КПД электродвигательной установки.
21. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

9 КЛАСС

Раздел 8. Механические явления.

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

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.

Демонстрации.

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта (***ЦЛ по физике***).
2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.
3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.
4. Исследование признаков равноускоренного движения.
5. Наблюдение движения тела по окружности.
6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.
7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.
8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.
9. Изменение веса тела при ускоренном движении.
10. Передача импульса при взаимодействии тел.
11. Преобразования энергии при взаимодействии тел.
12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.
13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.
14. Наблюдение реактивного движения.
15. Сохранение механической энергии при свободном падении.
16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.

Лабораторные работы и опыты.

1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости (***ЦЛ по физике***).
4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
5. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.

6. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
7. Определение коэффициента трения скольжения.
8. Определение жёсткости пружины.
9. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
10. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.
11. Изучение закона сохранения энергии.

Раздел 9. Механические колебания и волны.

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.

Демонстрации.

1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.
2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине (***ЦЛ по физике. Осциллограф***)
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
4. Распространение продольных и поперечных волн (на модели).
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.
6. Акустический резонанс.

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.
3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.
4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.
5. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.

6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.
7. Измерение ускорения свободного падения.

Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

Демонстрации.

1. Свойства электромагнитных волн.
2. Волновые свойства света.

Лабораторные работы и опыты.

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Раздел 11. Световые явления.

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.

Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.

Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

Демонстрации.

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.

11. Разложение белого света в спектр. (*ЦЛ по химии. Датчик оптической плотности*).
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы и опыты.

1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.
3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух–стекло».
4. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
5. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.
6. Опыты по разложению белого света в спектр.
7. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры (*ЦЛ по химии. Датчик оптической плотности*).

Раздел 12. Квантовые явления.

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

Демонстрации.

1. Спектры излучения и поглощения.
2. Спектры различных газов.
3. Спектр водорода.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Работа счётчика ионизирующих излучений.
6. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

Лабораторные работы и опыты.

1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.
2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).
3. Измерение радиоактивного фона.

Повторительно-обобщающий модуль.

Повторительно--обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике для обучающихся, выбравших этот учебный предмет.

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественнонаучная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы и техники, овладение умениями объяснять физические явления, применяя полученные знания, решать задачи, в том числе качественные и экспериментальные.

Принципиально деятельностный характер данного раздела реализуется за счёт того, что обучающиеся выполняют задания, в которых им предлагается:

на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;

использовать научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;

объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения и сохранения всех известных видов энергии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

- **1) патриотического воспитания:**

- – проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- – ценностное отношение к достижениям российских учёных--физиков;

- **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

- – готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- – осознание важности морально--этических принципов в деятельности учёного;

- **3) эстетического воспитания:**

- – восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

- **4) ценности научного познания:**

- – осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- – развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

- **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

- – осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- – сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

- **б) трудового воспитания:**

- – активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и

социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

- – интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;
- **7) экологического воспитания:**
- – ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- – осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**
- – потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- – повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- – потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- – осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- – планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- – стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- – оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно--следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого;

- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 7 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- 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 сила, 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 веса тела, 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, высотометр, 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 Интернете 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.

К концу обучения **в 8 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- 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 и 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 и 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 Интернете, 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.

К концу обучения в 9 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- 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 дальновзоркость, 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 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 с учётом заданной погрешности измерений;
- 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 Интернете, 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира					
1.1	Физика - наука о природе	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
1.2	Физические величины	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
1.3	Естественнонаучный метод познания	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		6			
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества					
2.1	Строение вещества	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
2.2	Движение и взаимодействие частиц вещества	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
2.3	Агрегатные состояния вещества	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		5			
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел					
3.1	Механическое движение	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
3.2	Инерция, масса, плотность	4		1	Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f416194
3.3	Сила. Виды сил	14	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		21			
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов					
4.1	Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.2	Давление жидкости	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.3	Атмосферное давление	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.4	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	7	1	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		21			
Раздел 5. Работа и мощность. Энергия					
5.1	Работа и мощность	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
5.2	Простые механизмы	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
5.3	Механическая энергия	4	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		12			
Резервное время		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	12	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Тепловые явления					
1.1	Строение и свойства вещества	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
1.2	Тепловые процессы	21	1	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
Итого по разделу		28			
Раздел 2. Электрические и магнитные явления					
2.1	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие	7		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
2.2	Постоянный электрический ток	20	1	7	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
2.3	Магнитные явления	6	1	1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
2.4	Электромагнитная индукция	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce
Итого по разделу		37			
Резервное время		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	14.5	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Механические явления					
1.1	Механическое движение и способы его описания	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
1.2	Взаимодействие тел	20	1	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
1.3	Законы сохранения	10		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		40			
Раздел 2. Механические колебания и волны					
2.1	Механические колебания	7		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
2.2	Механические волны. Звук	8	1	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		15			
Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны					
3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	6		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		6			
Раздел 4. Световые явления					
4.1	Законы распространения света	6		2	Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
4.2	Линзы и оптические приборы	6		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
4.3	Разложение белого света в спектр	3		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		15			
Раздел 5. Квантовые явления					
5.1	Испускание и поглощение света атомом	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
5.2	Строение атомного ядра	6		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
5.3	Ядерные реакции	7	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		17			
Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль					
6.1	Повторение и обобщение содержания курса физики за 7-9 класс	9		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		9			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	27	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика — наука о природе. Явления природы	1				
2	Физические явления	1				
3	Физические величины и их измерение. Стартовая кр	1				
4	Лабораторная работа 1 "Определение показаний измерительного прибора"	1		1		
5	Методы научного познания. Описание физических явлений с помощью моделей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff09f72a
6	Урок-исследование "Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры"	1		1		
7	Строение вещества. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Лабораторная работа 2 "Определение размеров малых тел"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff09fe0a
8	Движение частиц вещества	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/ff0a013e
9	Урок-исследование «Опыты по наблюдению теплового расширения газов»	1		1		
10	Агрегатные состояния вещества	1				
11	Особенности агрегатных состояний воды. Обобщение по разделу «Первоначальные сведения о строении вещества»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a0378
12	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a05c6
13	Скорость. Единицы скорости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a079c
14	Расчет пути и времени движения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a0ae4
15	Инерция. Масса — мера инертности тел. Лабораторная работа 3 «Измерение массы тела»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a0c10
16	Плотность вещества. Расчет массы и объема тела по его плотности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a0fee
17	Лабораторная работа 4 «Измерение объема твёрдого тела»	1		1		
18	Лабораторная работа 5 «Определение плотности твёрдого тела». Решение задач по теме "Плотность вещества"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a123c

19	Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости. Закон Гука	1				
20	Лабораторная работа 6 «Исследование силы упругости» Исследование «Изучение зависимости растяжения (деформации) пружины от приложенной силы»	1		1		
21	Явление тяготения. Сила тяжести	1				
22	Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела. Решение задач по теме "Сила тяжести"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1778
23	Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1502
24	Измерение сил. Динамометр. Лабораторная работа 7 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a18cc
25	Вес тела. Невесомость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1778
26	Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1a70
27	Решение задач по теме "Равнодействующая сил"	1				
28	Сила трения и её виды. Трение в природе и технике	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1b9c

29	Лабораторная работа 8 «Изучение зависимости силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1cc8
30	Решение задач на определение равнодействующей силы	1				
31	Решение задач по темам: «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1de0
32	Контрольная работа 1 по темам: «Механическое движение», «Масса, плотность», «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы»	1	1			
33	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a20a6
34	Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2376
35	Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a25b0
36	Давление в жидкости и газе, вызванное действием силы тяжести	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2718
37	Решение задач по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2826

38	Сообщающиеся сосуды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2970
39	Гидравлический пресс	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3136
40	Манометры. Поршневой жидкостный насос	1				
41	Атмосфера Земли и причины её существования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a
42	Вес воздуха. Атмосферное давление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a
43	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2da8
44	Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4
45	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4
46	Решение задач по теме "Атмосферное давление"	1				
47	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3276
48	Лабораторная работа 9 «Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a33fc
49	Решение задач на расчет силы Архимеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3514

50	Плавание тел Лабораторная работа 10 "Выяснение условий плавания тел в жидкости"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3a96
51	Урок - исследование "Конструирование ареометра "	1		1		
52	Решение задач по темам: «Плавание судов. Воздухоплавание», «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3654
53	Контрольная работа №2 по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	1	1			
54	Механическая работа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3f82
55	Мощность. Единицы мощности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3f82
56	Урок-исследование "Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице"	1		1		
57	Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге	1				
58	Рычаги в технике, быту и природе. Лабораторная работа 11 «Исследование условий равновесия рычага»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a478e
59	Решение задач по теме «Условия равновесия рычага»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a48a6
60	Коэффициент полезного действия	1		1		

	механизма. Лабораторная работа 12 «Измерение КПД наклонной плоскости»					
61	Решение задач по теме "Работа, мощность, КПД"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4c48
62	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4252
63	Закон сохранения механической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4360
64	Урок-эксперимент по теме "Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии при скатывании тела по наклонной плоскости"	1		1		
65	Контрольная работа № 3 по теме «Работа и мощность. Энергия» в рамках промежуточной аттестации	1	1			
66	Работа с текстами по теме "Механическое движение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4ee6
67	Работа с текстами по теме "Давление твёрдых тел, жидкостей и газов"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4ffe
68	Работа с текстами по теме "Работа. Мощность. Энергия"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО		68	3	17		

ΠΡΟΓΡΑΜΜΕ				
-----------	--	--	--	--

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные подтверждения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5256
2	Масса и размер атомов и молекул	1				
3	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a540e
4	Объяснение свойств твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества на основе положений молекулярно-кинетической теории. Вх.кр	1				
5	Кристаллические и аморфные тела	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5800
6	Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5530
7	Тепловое расширение и сжатие	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5a26
8	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц	1				
9	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5c60

10	Виды теплопередачи. Лабораторная работа №1 «Изучение устройства калориметра»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6412
11	Практическое использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a65c0
12	Количество теплоты. Удельная теплоемкость	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6976
13	Уравнение теплового баланса. Теплообмен и тепловое равновесие	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7088
14	Лабораторная работа №2 «Изучение процесса теплообмена» "Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6a98
15	Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела и выделяемого им при охлаждении	1				
16	Лабораторная работа №3 "Определение удельной теплоемкости вещества"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6bb0
17	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7b5a
18	Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a71d2

19	Урок-исследование "Определение удельной теплоты плавления льда"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a72fe
20	Парообразование и конденсация. Испарение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a740c
21	Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a786c
22	Влажность воздуха. Лабораторная работа №4 "Определение относительной влажности воздуха"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7628
23	Решение задач на определение влажности воздуха	1				
24	Принципы работы тепловых двигателей. Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания	1				
25	КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7c7c
26	Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах	1				
27	Подготовка к контрольной работе по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a83f2
28	Контрольная работа №1 по теме "Тепловые явления. Изменение	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a86ae

	агрегатных состояний вещества"					
29	Электризация тел. Два рода электрических зарядов	1				
30	Урок-исследование "Электризация тел индукцией и при соприкосновении"	1		1		
31	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a87e4
32	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a8a0a
33	Носители электрических зарядов. Элементарный заряд. Строение атома	1				
34	Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a8ef6
35	Решение задач на применение свойств электрических зарядов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a90cc
36	Электрический ток, условия его существования. Источники электрического тока	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a95a4
37	Действия электрического тока	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a96b2
38	Урок-исследование "Действие электрического поля на проводники и диэлектрики"	1		1		
39	Электрический ток в металлах,	1				Библиотека ЦОК

	жидкостях и газах					https://m.edsoo.ru/ff0a9838
40	Электрическая цепь и её составные части	1				
41	Сила тока. Лабораторная работа №5 "Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a8bd6
42	Электрическое напряжение. Вольтметр. Лабораторная работа 6 "Измерение напряжения на различных участках последовательной электрической цепи"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a9e14
43	Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aa738
44	Лабораторная работа 7 "Измерение сопротивления проводника. Принцип действия реостата"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aa738
45	Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aa44a
46	Лабораторная работа №8 "Изучение параллельного соединения проводников"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aa04e
47	Последовательное и параллельное соединения проводников	1				
48	Решение задач на последовательное	1				Библиотека ЦОК

	соединение проводников					https://m.edsoo.ru/ff0aaa58
49	Решение задач на параллельное соединение проводников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aad1e
50	Решение задач на применение закона Ома для различного соединения проводников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aaf8a
51	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ab124
52	Лабораторная работа №9 "Измерение работы и мощности электрического тока в лампе"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ab3e0
53	Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ab660
54	Подготовка к контрольной работе по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0abd2c
55	Контрольная работа №2 по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0abea8
56	Постоянные магниты, их взаимодействие	1				
57	Урок-исследование "Изучение полей постоянных магнитов"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac3d0

58	Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac0ba
59	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока Магнитное поле катушки с током	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac1d2
60	Применение электромагнитов в технике. Лабораторная работа "Изучение действия магнитного поля на проводник с током"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac74a
61	Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте. Исследование "Конструирование и изучение работы электродвигателя"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac86c
62	Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Лабораторная работа №10 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1		1		
63	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии	1				
64	Подготовка к контрольной работе по теме "Электрические и магнитные явления"	1				
65	Контрольная работа №3 по теме	1	1			Библиотека ЦОК

	"Электрические и магнитные явления" в рамках промежуточной аттестации					https://m.edsoo.ru/ff0acb14
66	Работа с текстами по теме "Тепловые явления"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0acc5e
67	Работа с текстами по теме "Постоянный электрический ток"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0acdc6
68	Работа с текстами по теме "Магнитные явления"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	15		

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Механическое движение. Материальная точка	1				
2	Система отсчета. Относительность механического движения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad474
3	Равномерное прямолинейное движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad19a
4	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость	1				
5	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad8d4
6	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости	1				
7	Лабораторная работа "Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0adb18
8	Свободное падение тел. Опыты Галилея	1				
9	Равномерное движение по окружности. Период и частота	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae176

	обращения. Линейная и угловая скорости					
10	Центростремительное ускорение	1				
11	Первый закон Ньютона. Вектор силы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae612
12	Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae72a
13	Третий закон Ньютона. Суперпозиция сил	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae982
14	Решение задач на применение законов Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aeb6c
15	Сила упругости. Закон Гука	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aeca2
16	Решение задач по теме «Сила упругости»	1				
17	Лабораторная работа «Определение жесткости пружины»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aee28
18	Сила трения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af738
19	Решение задач по теме «Сила трения»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0afa26
20	Лабораторная работа "Определение коэффициента трения скольжения"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af8be
21	Решение задач по теме "Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0afb8e
22	Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af044

	падения					
23	Урок-конференция "Движение тел вокруг гравитационного центра (Солнечная система). Галактики"	1		1		
24	Решение задач по теме "Сила тяжести и закон всемирного тяготения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af5f8
25	Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af33c
26	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0afe36
27	Момент силы. Центр тяжести	1				
28	Решение задач по теме "Момент силы. Центр тяжести"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b02b4
29	Подготовка к контрольной работе по теме "Механическое движение. Взаимодействие тел"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0408
30	Контрольная работа по теме "Механическое движение. Взаимодействие тел"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b06ec
31	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Упругое и неупругое взаимодействие	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b07fa
32	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b096c
33	Урок-конференция "Реактивное	1		1		

	движение в природе и технике"					
34	Механическая работа и мощность	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0a84
35	Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0db8
36	Лабораторная работа «Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности»	1		1		
37	Связь энергии и работы. Потенциальная энергия	1				
38	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0c32
39	Закон сохранения энергии в механике	1				
40	Лабораторная работа «Изучение закона сохранения энергии»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b12fe
41	Колебательное движение и его характеристики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b1858
42	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b20f0
43	Математический и пружинный маятники	1				
44	Урок-исследование «Зависимость периода колебаний от жесткости пружины и массы груза»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b197a
45	Превращение энергии при механических колебаниях	1				

46	Лабораторная работа «Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b1aec
47	Лабораторная работа «Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b197a
48	Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b21fe
49	Урок-конференция "Механические волны в твёрдом теле. Сейсмические волны"	1		1		
50	Звук. Распространение и отражение звука	1				
51	Урок-исследование "Наблюдение зависимости высоты звука от частоты"	1		1		
52	Громкость звука и высота тона. Акустический резонанс	1				
53	Урок-конференция "Ультразвук и инфразвук в природе и технике"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b23ca
54	Подготовка к контрольной работе по теме "Законы сохранения. Механические колебания и волны"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b25f0
55	Контрольная работа по теме "Законы сохранения. Механические колебания и волны"	1	1			

56	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b2abe
57	Свойства электромагнитных волн	1				
58	Урок-конференция "Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b2fe6
59	Урок-исследование "Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b2c6c
60	Решение задач на определение частоты и длины электромагнитной волны	1				
61	Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b31d0
62	Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3658
63	Закон отражения света. Зеркала. Решение задач на применение закона отражения света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b38c4
64	Преломление света. Закон преломления света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3aea
65	Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3c5c
66	Лабораторная работа "Исследование"	1		1		

	зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе "воздух-стекло""					
67	Урок-конференция "Использование полного внутреннего отражения: световоды, оптоволоконная связь"	1		1		
68	Линзы. Оптическая сила линзы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3f2c
69	Построение изображений в линзах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b444a
70	Лабораторная работа "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b4206
71	Урок-конференция "Оптические линзовые приборы"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c0a7e
72	Глаз как оптическая система. Зрение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b4684
73	Урок-конференция "Дефекты зрения. Как сохранить зрение"	1		1		
74	Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c0f4c
75	Лабораторная работа "Опыты по разложению белого света в спектр и восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c0e2a

76	Урок-практикум "Волновые свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция"	1		1		
77	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c12a8
78	Постулаты Бора. Модель атома Бора	1				
79	Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c144c
80	Урок-практикум "Наблюдение спектров испускания"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1550
81	Радиоактивность и её виды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1672
82	Строение атомного ядра. Нуклонная модель	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c18ac
83	Радиоактивные превращения. Изотопы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1a14
84	Решение задач по теме: "Радиоактивные превращения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1b4a
85	Период полураспада	1				
86	Урок-конференция "Радиоактивные излучения в природе, медицине, технике"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2126
87	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1c58
88	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1d7a

89	Решение задач по теме "Ядерные реакции"	1				
90	Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1e88
91	Урок-конференция "Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы"	1		1		
92	Подготовка к контрольной работе по теме "Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Квантовые явления"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c223e
93	Контрольная работа по теме "Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Квантовые явления"	1	1			
94	Повторение, обобщение. Лабораторные работы по курсу "Взаимодействие тел"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c245a
95	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "Тепловые процессы"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2572
96	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2a22
97	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД электроустановок"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2b30

98	Повторение, обобщение. Лабораторные работы по курсу "Световые явления"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2c52
99	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Законы сохранения в механике"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2d6a
100	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Колебания и волны"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2e82
101	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Световые явления"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3044
102	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Квантовая и ядерная физика"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	27		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Информация о средствах обучения и воспитания, оборудовании, которым
оснащен центр «Точка роста», кабинет физики

№	Перечень	Описание	Количество
1	Ноутбук Rikor Страна происхождения Российская Федерация	<p>Размер диагонали Дюйм (25,4 мм) 15.6</p> <p>Общий объем установленной оперативной памяти Гигабайт 8 Тип накопителя SSD Интерфейс накопителя PCIe Разрешение экрана Full HD Тип матрицы IPS Количество ядер процессора штука 4 Частота процессора базовая Гигагерц 2,6 Количество потоков процессора штука 8 Тип оперативной памяти DDR4 Тип беспроводной связи Bluetooth, Wi-Fi Наличие модулей и интерфейсов Gigabit Ethernet RJ45 8P8C Type-C M.2 HDMI Емкость батареи Ватт-час 45 Разрешение веб-камеры Мпиксель 2 Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти Гигабайт 32 Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) штука 4 Тип интерфейса USB USB 3.2 Gen 1 Type-A Количество встроенных в корпус портов USB Type-C штука 2 Время автономной работы от батареи Час 8 Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) Мегабайт 8 Тип видеоадаптера Интегрированная (встроенная) Объем SSD накопителя Гигабайт 256 Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре Да Форм-фактор Ноутбук</p> <p>Размер диагонали Дюйм (25,4 мм) 15.6 Общий объем установленной оперативной памяти Гигабайт 8 Тип накопителя SSD</p>	<p>3 по 34899,30= 104697,90 1 по 34899,60= 34899,60 7 штук= 139597,50</p> <p>2 штуки по 41132,00 = 82264,00 2 штуки</p> <p>Всего 15 ноутбуков (в т.ч. 8 штук в физике)</p>

		<p>Интерфейс накопителя PCIe Разрешение экрана Full HD Тип матрицы IPS Количество ядер процессора штука 4 Частота процессора базовая Гигагерц 2,6 Количество потоков процессора штука 8 Тип оперативной памяти DDR4 Тип беспроводной связи Bluetooth, Wi-Fi Наличие модулей и интерфейсов Gigabit Ethernet RJ45 8P8C Типе-C M.2 HDMI Емкость батареи Ватт-час 45,6 Разрешение веб-камеры Мпиксель 2 Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти Гигабайт 64 Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) штука 4 Тип интерфейса USB USB 3.2 Gen 1 Type-A Количество встроенных в корпус портов USB Type-C штука 3 Время автономной работы от батареи Час 8 Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) Мегабайт 8 Тип видеоадаптера Интегрированная (встроенная) Объем SSD накопителя Гигабайт 256 Наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре Да Форм-фактор Ноутбук</p>	
2	Мышь компьютерная	<p>Цвет-черный, Тип –оптическая, Тип подключения – проводная, интерфейс –USB, разрешение сенсора dpi-1000, колесо прокрутки – есть, длина кабеля – 1,5 м</p>	<p>4 штуки 7 штук по 235,00 = 1645,00 4 штуки Всего 15 мышек (в т.ч. 8 штук в физике)</p>
3	Многофункциональное устройство (МФУ) Pantum M6550NW, Китай	<p>Время выхода первого черно-белого отпечатка Секунда 7.8 Наличие устройства автоподачи сканера Да Класс энергетической эффективности В Количество печати страниц в месяц Штука 20000 Максимальное разрешение черно-белой печати по вертикали dpi 1200 Максимальное разрешение черно-белой печати по горизонтали dpi 1200 Максимальный формат печати А4 Наличие ЖК-дисплея Да Объем установленной оперативной памяти</p>	<p>1=25599,00</p>

		<p>Мегабайт 128</p> <p>Совместимость Windows MacOS Linux</p> <p>Скорость черно-белой печати в формате А4 по ISO/IEC 24734 стр/мин 22</p> <p>Способ подключения USB LAN Wi-Fi</p> <p>Суммарная емкость выходных лотков Лист 100</p> <p>Суммарная емкость лотков подачи бумаги для печати Лист 150</p> <p>Технология печати Электрографическая</p> <p>Цветность печати Черно-Белая</p> <p>Частота процессора Мегагерц 600</p> <p>Количество оригинальных черно-белых картриджей, поставляемых с оборудованием Штука 1</p> <p>Наличие модуля WI-FI Да</p> <p>Тип сканирования Планшетный Протяжный</p> <p>Наличие кабеля электропитания для подключения к сети 220В в комплекте поставки Да</p> <p>Возможность сканирования в форматах А4</p> <p>Наличие интерфейсного кабеля для подключения к компьютеру в комплекте поставки Да</p> <p>Максимальное разрешение сканирования по вертикали dpi 1200</p> <p>Максимальное разрешение сканирования по горизонтали dpi 1200</p> <p>Поддерживаемая предельная плотность бумаги г/м2 163</p>	
4	<p>Расширенный робототехнический набор</p> <p>Страна происхождения: Российская Федерация</p>	<p>Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств</p> <p>соответствие Для конкретизации функционального назначения</p> <p>Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов</p> <p>соответствие Для обеспечения проведения экспериментов по предмету Физика</p> <p>Набор позволяет создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с</p>	<p>4шт.по38500,00=154000,00</p> <p>9 штук</p> <p>327 172,48</p> <p>Всего 13 наборов</p>

		<p>автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов</p> <p>соответствие Для конкретизации функциональных возможностей</p> <p>Возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта с помощью встроенных беспроводных сетевых решений (Wi-Fi и Bluetooth)</p> <p>наличие Для конкретизации функциональных возможностей</p> <p>Возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием</p> <p>наличие Для конкретизации функционального назначения</p> <p>Опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику</p> <p>наличие Для обеспечения возможности расширения функционала</p> <p>Количество программируемых контроллеров в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (в средах Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python) шт. 2</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Контроллер тип 1:</p> <p>Совместимость с открытой платформой Arduino</p> <p>наличие Для обеспечения совместимости с распространенной платформой</p> <p>Количество портов (RJ25) для подключения датчиков и устройств (с контактами для управления цифровым и аналоговым сигналами, для подключения по I2C интерфейсу) шт. 6</p> <p>Для обеспечения вариативности состава подключаемых устройств</p> <p>Количество портов для подключения двигателей постоянного тока шт. 2</p> <p>Для обеспечения вариативности состава подключаемых устройств</p> <p>Порт USB Type B</p> <p>наличие Для подключения к компьютеру</p> <p>Разъём для подключения блока питания</p> <p>наличие Для подключения</p>	
--	--	--	--

		<p>адаптера питания Кнопки включения и перезапуска на корпусе наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе Возможность программирования на языке Scratch в среде MBlock и на языке C в среде Arduino IDE наличие Для обеспечения вариативности использования набора Контроллер тип 2: Возможность одновременной записи нескольких программ, с возможностью переключения между ними наличие Для обеспечения вариативности использования набора Количество одновременно записываемых программ шт. 8 Для обеспечения вариативности использования набора Возможность блочного программирования на языке Scratch, программирования на языках Python и micro Python наличие Для обеспечения вариативности использования набора Напряжение питания В 5 Для обеспечения безопасного использования Частота процессора МГц 240 Для обеспечения необходимой производительности Объем встроенной памяти ROM Кбайт 448 Для обеспечения необходимой производительности Объем встроенной памяти SRAM Кбайт 520 Для обеспечения необходимой производительности Объем расширенной встроенной памяти SPI Flash Мбайт 8 Для обеспечения необходимой производительности Объем расширенной встроенной памяти PS RAM Мбайт 8 Для обеспечения необходимой производительности Версия Bluetooth встроенного модуля беспроводной связи 4.2 Для обеспечения вариативности подключений Встроенный модуль Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11b/g, поддержкой WAN для облачных сервисов, поддержкой беспроводных обновлений OTA наличие Для обеспечения вариативности подключений Количество встроенных сенсоров и исполнительных устройств шт. 10 Для обеспечения вариативности использования набора Встроенный микрофон</p>	
--	--	--	--

		<p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Встроенный полифонический динамик</p> <p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Встроенный 3-х осевой датчик угловой скорости и акселерометр</p> <p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Встроенный программируемый модуль RGB-светодиодов</p> <p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество RGB-светодиодов в модуле шт. 5</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Встроенный 5-ти позиционный джойстик</p> <p>наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе Количество программируемых кнопок шт. 2</p> <p>Для удобства использования контролера в образовательном процессе Кнопка возврата на главный экран</p> <p>наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе Полноцветный дисплей, позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоигры</p> <p>наличие Для удобства использования контролера в образовательном процессе Тип матрицы дисплея IPS</p> <p>Для удобства использования контролера в образовательном процессе Диагональ дисплея дюйм 1,44</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Разрешение дисплея пиксель 128x128</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Порт для подключения внешних электронных модулей с возможностью их последовательного соединения</p> <p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Максимальное количество последовательного подключаемых внешних электронных модулей, поддерживаемое портом шт. 21</p> <p>Для обеспечения вариативности использования</p>	
--	--	--	--

		<p>набора и конкретизации характеристик Количество пинов для проводов (включая цифровые, аналоговые, I2C, RT, SPI-контакты) шт. 14 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Порт USB Type C наличиеДля подключения к компьютеру</p> <p>Кабель USB Type C наличиеДля подключения к компьютеру</p> <p>Плата расширения совместимая с контроллером наличиеДля обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Емкость литий-ионной батареи платы мА*ч 800 Для обеспечения необходимой продолжительности использования контроллера в образовательном процессе</p> <p>Количество портов платы для двигателей постоянного тока шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество портов платы для серводвигателей, электронных модулей (датчиков, исполнительных модулей), совместимым со средой Arduino шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Выключатель питания платы наличиеДля удобства использования контроллера в образовательном процессе</p> <p>Общее количество элементов в наборе, в том числе подключаемые модули: шт. 417 Для обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Состав подключаемых электронных модулей:</p> <p>Модуль Bluetooth наличиеДля обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Двойной датчик линии наличиеДля обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Ультразвуковой датчик расстояния с возможностью измерения в диапазоне 0,1 - 4 м наличиеДля обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Датчик цвета с возможностью определения 256 цветов наличиеДля обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Датчик касания электро-механический наличиеДля обеспечения вариативности использования набора</p> <p>Модуль ИК-приемник</p>	
--	--	--	--

		<p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора Пульт дистанционного управления ИК</p> <p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора Количество моторов постоянного тока с редуктором шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора Максимальная частота вращения мотора постоянного тока об/мин 220 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Сервопривод наличие Для обеспечения вариативности использования набора Усилие сервопривода кг*см 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Аккумуляторная батарея наличие Для обеспечения вариативности использования набора Состав пластиковых деталей для конструирования и соединения узлов и элементов: Количество балок с возможностью двустороннего соединения с другими детальями шт. 20 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество типоразмеров балок с возможностью двустороннего соединения с другими деталями 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими деталями шт. 13 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество типоразмеров рамок прямоугольных с возможностью двустороннего соединения с другими детальями 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество осей шт. 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество типоразмеров осей 3 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество осей с ограничителем шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора и</p>	
--	--	---	--

		<p>конкретизации характеристик Количество осей с соединителем шт. 2 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Соединитель осей наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество соединительных элементов разной формы (Т-образные, угловые) шт. 19 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество форм соединительных элементов 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество прямых соединительных элементов шт. 29 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество типоразмеров прямых соединительных элементов 7 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество рамных соединительных элементов шт. 6 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество декоративных элементов разной формы шт. 14 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество форм декоративных элементов 5 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество колесных ступиц со съёмными резиновыми шинами шт. 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество ступиц-звездочек шт. 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество гусеничных траков шт. 60 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Сферическое колесо с держателем, имеющим возможность крепления со всех сторон наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество зубчатых шестерен с разным количеством зубьев шт. 13 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации</p>	
--	--	--	--

		<p>характеристик Количество типов зубчатых шестерен (по количеству зубьев) 5 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Червячная передача наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество штифтов различных конфигураций шт. 160 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество блоков для параллельного соединения нескольких деталей шт. 10 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество блоков для перпендикулярного соединения нескольких деталей шт. 4 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p>	
5	<p>Цифровая лаборатория для школьников по физике страна происхождения: Республика Армения</p>	<p>Тип датчика Беспроводной мультидатчик Датчик абсолютного давления Датчик акселерометр Датчик магнитного поля Датчик электрического напряжения Датчик силы тока Датчик температуры исследуемой среды Дополнительные материалы в комплекте Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Кабель USB соединительный USB осциллограф Конструктор для проведения экспериментов Характеристики беспроводного мультидатчика: Возможность одновременного измерения всех параметров, исходя из состава беспроводного мультидатчика. Наличие Работа беспроводного мультидатчика в режиме сбора и передачи данных Наличие Разъем в корпусе беспроводного мультидатчика для зарядки аккумулятора USB Цветовая индикация успешного включения беспроводного модуля Наличие Диапазон датчика температур Градус Цельсия От -40 до +165</p>	<p>4 штуки по 22656,25= 90625,00</p>

		<p>Диапазон датчика напряжения Вольт От -10 до +10</p> <p>Три диапазона измерения датчика акселерометра наличие</p> <p>Диапазон датчика акселерометр g +/- 2</p> <p>Диапазон измерения 2 датчика акселерометр (нижняя граница) g -4</p> <p>Диапазон измерения 2 датчика акселерометр (верхняя граница) g +4</p> <p>Диапазон измерения 3 датчика акселерометр (нижняя граница) g -8</p> <p>Диапазон измерения 3 датчика акселерометр (верхняя граница) g +8</p> <p>Диапазон датчика силы тока Ампер От -5 до +5</p> <p>Диапазон датчика магнитного поля мТл От -100 до +100</p> <p>Диапазон датчика абсолютного давления Килопаскаль От 0 до 700</p> <p>Количество каналов измерения USB-осциллографа шт. 2</p> <p>Диапазон измеряемых напряжений USB осциллографа (нижняя граница) В -10</p> <p>Диапазон измеряемых напряжений USB осциллографа (верхняя граница) В +10</p> <p>Состав конструктора для проведения экспериментов</p> <p>Ключ шт. 1</p> <p>Конденсатор шт. 1</p> <p>Лампа накаливания шт. 1</p> <p>Переменный резистор шт. 1</p> <p>Полупроводниковый диод шт. 1</p> <p>Резистор шт. 2</p> <p>Светодиод шт. 1</p> <p>Функциональные характеристики цифровой лаборатории:</p> <p>Меню выбора функций на русском языке Наличие</p> <p>Функционал автоматического обнаружения факта подключения-отключения мультидатчика Наличие</p> <p>Автоматическое тестирование датчиков и калибровка Да</p> <p>Дистанционный сбор данных Да</p> <p>Одновременное получение информации от всех датчиков Наличие</p>	
6	Лицензия на право установки и использования операционной системы специального назначения «Astra Linux»		<p>11 шт. по 439,00 =4 829,00</p> <p>4 штуки по 520,00 = 2 080,00</p>
7	Набор по закреплению изучаемых тем по предметным областям основного общего образования	<p>Предметная область Физика</p> <p>Тип набора по закреплению изучаемых тем по предметным областям основного общего образования Набор ОГЭ по физике</p> <p>Количество комплектов в наборе шт. 7</p>	<p>1шт. по 27043,02= 27043,02</p>

	Состав комплекта №1		
	Соответствие		
	Весы электронные шт.	1	
	Предел измерения весов электронных	г	
	200		
	Измерительный цилиндр (мензурка)	шт.	
	1		
	Предел измерения измерительного цилиндра (мензурки)	мл	250
	Цена деления измерительного цилиндра (мензурки)	мл	2
	Стакан шт.	1	
	Объем стакана	мл	250
	Динамометр тип 1 шт.	1	
	Предел измерения динамометра тип 1	Н	
	1		
	Цена деления динамометра тип 1	Н	
	0,02		
	Динамометр тип 2 шт.	1	
	Предел измерения динамометра тип 2	Н	
	5		
	Цена деления динамометра тип 2	Н	
	0,1		
	Палочка для перемешивания шт.	1	
	Цилиндр стальной шт.	1	
	Объем цилиндра стального	см ³	
	25,0±0,3		
	Масса цилиндра стального	г	
	195±2		
	Цилиндр алюминиевый тип 1 шт.	1	
	Объем цилиндра алюминиевого тип 1	см ³	
	25,0±0,7		
	Масса цилиндра алюминиевого тип 1	г	
	70±2		
	Цилиндр алюминиевый тип 2 шт.	1	
	Объем цилиндра алюминиевого тип 2	см ³	
	34,0±0,7		
	Масса цилиндра алюминиевого тип 2	г	
	95±2		
	Пластиковый цилиндр шт.	1	
	Объем пластикового цилиндра	см ³	
	56±1,8		
	Масса пластикового цилиндра	г	
	66±2		
	Длина пластикового цилиндра	мм	80
	Цена деления пластикового цилиндра	мм	
	1		
	Состав комплекта №2		
	Соответствие		
	Штатив лабораторный с держателями	шт.	
	1		
	Динамометр тип 1 шт.	1	
	Предел измерения динамометра тип 1	Н	
	1		
	Цена деления динамометра тип 1	Н	
	0,02		
	Динамометр тип 2 шт.	1	

	Предел измерения динамометра тип 2 5			Н
	Цена деления динамометра тип 2 0,1			Н
	Пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой шт.	1		
	Жесткость пружины 1	Н/м		
	50±2			
	Пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой шт.	1		
	Жесткость пружины 2	Н/м		
	10±2			
	Груз шт.	3		
	Масса груза г		100±2	
	Наборный груз шт.	1		
	Количество грузов в наборном грузе			шт.
	3			
	Груз тип 1 шт.	1		
	Масса груза тип 1 г			
	60±1			
	Груз тип 2 шт.	1		
	Масса груза тип 2 г			
	70±1			
	Груз тип 3 шт.	1		
	Масса груза тип 3 г			
	80±1			
	Линейка шт.	1		
	Длина линейки мм		300	
	Цена деления линейки мм			1
	Транспортир шт.	1		
	Цена деления транспортира мм			
	1			
	Брусок с крючком и нитью шт.			1
	Масса бруска г		50±5	
	Направляющая шт.	1		
	Длина направляющей мм		500	
	Коэффициент трения по поверхности направляющей «А»			0,2
	Коэффициент трения по поверхности направляющей «Б»			0,6
	Состав комплекта №3			
	Соответствие			
	Источник питания постоянного тока наличие			
	Выпрямитель шт.	1		
	Входное напряжение выпрямителя			В
	36; 42			
	Возможность регулировки выходного напряжения			Наличие
	Вольтметр двухпредельный шт.			1
	Предел измерения 1 В			3
	Цена деления предела измерения 1			В
	0,1			
	Предел измерения 2 В			6
	Цена деления предела измерения 2			В
	0,2			
	Амперметр двухпредельный шт.			1
	Предел измерения 1 А			3

	Цена деления предела измерения 1 0,1	А	
	Предел измерения 2	А	0,6
	Цена деления предела измерения 2 0,02	А	
	Резистор тип 1 шт.	1	
	Сопротивление резистора тип 1 Ом 4,7±0,5		
	Резистор тип 2 шт.	1	
	Сопротивление резистора тип 2 Ом 5,7±0,6		
	Резистор тип 3 шт.	1	
	Сопротивление резистора тип 3 Ом 8,2±0,8		
	Набор проволочных резисторов p/S 1	шт.	
	Проволочный резистор p/S тип 1 шт.	1	
	Сопротивление проволочного резистора p/S тип 1 Ом	6	
	Проволочный резистор p/S тип 2 шт.	1	
	Сопротивление проволочного резистора p/S тип 1 Ом	12	
	Лампочка шт.	1	
	Номинальное напряжение лампочки 4,8	В	
	Сила тока в лампочке	А	0,5
	Переменный резистор (реостат) шт.	1	
	Сопротивление переменного резистора (реостата) Ом	10	
	Соединительные провода шт.	10	
	Ключ шт.	1	
	Состав комплекта №4 Соответствие		
	Источник питания постоянного тока наличие		
	Батарейный блок шт.	1	
	Возможность регулировки выходного напряжения батарейного блока наличие		
	Входное напряжение батарейного блока В 1,5; 7,5		
	Собирающая линза 1 шт.	1	
	Фокусное расстояние собирающей линзы 1 мм	100±10	
	Собирающая линза 2 шт.	1	
	Фокусное расстояние собирающей линзы 2 мм	50±5	
	Рассеивающая линза 3 шт.	1	
	Фокусное расстояние рассеивающей линзы 3 мм	-(75±5)	
	Линейка шт.	1	
	Длина линейки мм	300	
	Экран шт.	1	
	Направляющая (оптическая скамья) 1	шт.	
	Длина направляющей (оптической скамьи) см	73	

	Слайд «Модель предмета»	шт.	1	
	Осветитель	шт.	1	
	Возможность получения узкого пучка для опыта с полуцилиндром			
	наличие			
	Полуцилиндр	шт.	1	
	Диаметр полуцилиндра	мм		
	50±5			
	Показатель преломления цилиндра			
	1,5			
	Планшет на плотном листе	шт.	1	
	Круговой транспортир на планшете			
	наличие			
	Обозначенное место для полуцилиндра на планшете			
	наличие			
	Состав комплекта №5			
	Соответствие			
	Секундомер электронный с датчиками	шт.	1	
	1			
	Направляющая со шкалой	шт.	1	
	Брусок деревянный с пусковым магнитом			
	шт.	1		
	Масса бруска деревянного с пусковым магнитом	г	50±2	
	Отличный от других коэффициент трения скольжения одной из поверхностей бруска деревянного с пусковым магнитом			
	наличие			
	Штатив с креплением для наклонной плоскости	шт.	1	
	Транспортир	шт.	1	
	Цена деления транспортира	мм		
	1			
	Нитяной маятник с грузом	шт.	1	
	Длина нити	см	50	
	Бифилярный подвес			
	наличие			
	Пусковой магнит			
	наличие			
	Возможность изменения длины нити			
	наличие			
	Груз	шт.	4	
	Масса груза	г	100±2	
	Пружина 1			наличие
	Жесткость пружины 1	Н/м		
	50±2			
	Пружина 2			наличие
	Жесткость пружины 2	Н/м		
	20±2			
	Мерная лента	шт.	1	
	Состав комплекта №6			
	Соответствие			
	Штатив лабораторный с держателями	шт.	1	
	1			
	Рычаг	шт.	1	
	Длина рычага	см	40	
	Крепления у рычага для грузов			

		<p>наличие</p> <p>Блок подвижный шт. 1</p> <p>Блок неподвижный шт. 1</p> <p>Нить шт. 1</p> <p>Груз шт. 3</p> <p>Масса груза г 100±2</p> <p>Динамометр шт. 1</p> <p>Предел измерения динамометра Н 5</p> <p>Цена деления динамометра Н 0,1</p> <p>Линейка шт. 1</p> <p>Длина линейки мм 300</p> <p>Цена деления линейки мм 1</p> <p>Транспортир шт. 1</p> <p>Цена деления транспортира мм 1</p> <p>Состав комплекта №7</p> <p>Соответствие</p> <p>Калориметр шт. 1</p> <p>Термометр шт. 1</p> <p>Весы электронные шт. 1</p> <p>Измерительный цилиндр (мензурка) шт. 1</p> <p>Предел измерения измерительного цилиндра (мензурки) мл 250</p> <p>Цена деления измерительного цилиндра (мензурки) мл 1</p> <p>Цилиндр стальной на нити шт. 1</p> <p>Объем цилиндра стального на нити см³ 25,0±0,1</p> <p>Масса стального цилиндра на нити г 189±2</p> <p>Цилиндр алюминиевый на нити шт. 1</p> <p>Объем цилиндра алюминиевого на нити см³ 25,0±0,1</p> <p>Масса алюминиевого цилиндра на нити г 68±2</p>	
8	<p>Учебный набор программируемых робототехнических платформ</p> <p>Страна происхождения товара: Российская Федерация</p>	<p>Интерфейсы: Bluetooth</p> <p>В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Ethernet</p> <p>I2C</p> <p>ISP</p> <p>SPI</p> <p>USART</p> <p>USB</p> <p>WiFi</p> <p>Комплектация: 3x проводные шлейфы Папа-Мама В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130- 00000345</p> <p>Аккумуляторная батарея</p> <p>Блок питания</p> <p>Датчики расстояния</p> <p>УЗ-типа</p> <p>Жидкокристаллический дисплей</p>	<p>2 штуки по 182 225,00 = 364 450,00</p>

		<p>Зарядное устройство аккумуляторных батарей</p> <p>Звуковой излучатель</p> <p>Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях</p> <p>Модуль технического зрения</p> <p>Плата для безопасного прототипирования</p> <p>Приводы постоянного тока</p> <p>Провода для макетирования тип Мама-Мама</p> <p>Провода для макетирования тип Папа-Мама</p> <p>Провода для макетирования тип Папа-Папа</p> <p>Робототехнический контроллер</p> <p>Семисегментный индикатор</p> <p>Сервоприводы большие</p> <p>Сервоприводы малые</p> <p>Тактовые кнопки</p> <p>Потенциометры с ручьяткой для плавного управления внешними устройствами</p> <p>Шаговые приводы</p> <p>Набор предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем. В состав набора входят комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.</p> <p>соответствие Для конкретизации функционального назначения</p> <p>Набор представляет собой комплекты конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота, а также электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p>	
--	--	--	--

		<p>соответствие Для конкретизации функционального назначения Комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество сервоприводов больших 4 шт. В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345 Сервопривод большой представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор Технические характеристики привода: соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Максимальный момент кг*см 23 Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. Минимально допустимый уровень напряжения питания В 4 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Номинальное напряжение питания В 7,4 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Максимально допустимый уровень напряжения питания В 11 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Передаточное отношение редуктора ед. 275 Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. Максимальная скорость вращения об/мин 66 Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. В состав комплекта сервопривода входит: наличие Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора Фланец тип "Звезда" шт. 1 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора Количество лучей фланца тип "Звезда" шт.</p>	
--	--	--	--

		<p>6 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора Фланец тип "Крест" шт. 1 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора Фланец тип "Полукоромысло" шт. 1 Для обеспечения возможности крепления к конструктивным элементам набора Количество сервоприводов малых шт. 2 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345 Сервопривод малый представляет собой единый электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Технические характеристики привода: соответствие Для конкретизации функциональных возможностей Угол поворота в режиме позиционного управления угловых градусов 180 Обусловлено необходимостью в стабильной работе сервопривода. Напряжение питания В 6 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Приводы постоянного тока: Для обеспечения повышения производительности и эффективности Привод постоянного тока представляет собой электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Технические характеристики привода: соответствие Для конкретизации функциональных возможностей Передаточное отношение редуктора ед. 48 Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. Номинальная скорость вращения в режиме постоянного вращения об/мин 180</p>	
--	--	---	--

		<p>Обусловлено необходимостью в стабильной работе привода. Напряжение питания В 6 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Фотоэлектрический модуль для измерения числа оборотов вращения вала шт. 2 Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Кодировочный диск с прорезями шт. 1 Обусловлено необходимостью соблюдения требований к проведению экспериментов во время работы с устройством. Количество шаговых приводов шт. 2 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345 Шаговый привод представляет собой электромеханический модуль, включающий в себя привод на базе двигателя постоянного тока, понижающий редуктор соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности Технические характеристики привода: соответствие Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Внешняя система управления для управления приводом в шаговом режиме наличие Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. Передаточное отношение редуктора ед. 64 Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. Максимальный момент кг*см 0,3 Обусловлено необходимостью в стабильной работе шагового привода. Модуль для создания дополнительной точки опоры в собираемых конструкциях. шт. 1 Обусловлено необходимостью в расширении функционала Высота модуля в сборе мм 26 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Диаметр шара модуля мм 16 Для обеспечения возможности</p>	
--	--	--	--

		<p>встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Аккумуляторная батарея шт. 1</p> <p>Необходимо для автономной работы робота.</p> <p>Номинальное значение выходного напряжения В 7,2 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Емкость мА*ч 1000</p> <p>Обусловлено необходимостью в питании контроллера.</p> <p>Зарядное устройство аккумуляторных батарей шт. 1 Для обеспечения автономной работы</p> <p>Максимальный ток заряда А 0,2</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Номинальное напряжение заряжаемых аккумуляторов В 7,2 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Входное напряжение В 220</p> <p>Для обеспечения нормальной работы устройства от бытовой сети</p> <p>Блок питания шт. 1</p> <p>Обусловлено необходимостью в питании робота.</p> <p>Выходной ток А 2 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Выходное напряжение В 12</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Плата для безопасного прототипирования шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Общее количество контактов шт. 830</p> <p>В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Количество контактов питания шт. 200</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество контактов для монтажа шт. 630</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Диаметр контакта мм 0,8</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Шаг точек мм 2,54 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Длина платы для безопасного прототипирования мм 165</p>	
--	--	--	--

		<p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Ширина платы для безопасного прототипирования мм 55</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Высота платы для безопасного прототипирования мм 10</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Общее количество проводов для макетирования шт. 56 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Комплект светодиодов шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество различных оттенков шт. 5 Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора Общее количество модулей шт. 100 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Напряжение питания В 5</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Комплект резисторов шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество различных номиналов сопротивления шт. 30 Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота. Общее количество элементов шт. 600 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Звуковой излучатель шт. 1 Обусловлено необходимостью в расширении функционала конструируемого робота.</p> <p>Датчик освещенности шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Датчик температуры шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Инфракрасный датчик шт. 3</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Количество тактовых кнопок шт. 5</p>	
--	--	--	--

		<p>В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Количество потенциометров с рукояткой для плавного управления внешними устройствами шт. 3 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Семисегментный индикатор шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество разрядов шт. 1</p> <p>Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Жидкокристаллический дисплей шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Напряжение питания В 5</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Количество датчиков расстояния УЗ-типа шт. 3 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Нижняя граница диапазона измеряемой дальности м 0,02 Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Верхняя граница диапазона измеряемой дальности м 4 Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Напряжение питания В 5</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Модуль беспроводного управления по ИК-каналу шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Модуль приемника шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Модуль пульта управления со встроенным передатчиком шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Количество кнопок управления шт. 12</p> <p>Для обеспечения возможности управления модулем</p> <p>Внешний модуль беспроводной передачи данных по технологии Bluetooth шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p>	
--	--	---	--

		<p>Напряжение питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Модуль выполнен в виде единого устройства, на единственной плате которого размещены все интерфейсные разъемы, вычислительный микроконтроллер, компоненты, реализующие функционал модуля и основной рабочий элемент модуля соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличие Для организации эффективного обмена информацией между устройствами Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В: наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В. наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 200 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Возможность передачи питания с общим током 3А наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств</p>	
--	--	---	--

		<p>по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов</p> <p>наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате шт. 2</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейсный разъем типа RJ14, установленный на плате модуля неразъемным соединением шт. 1</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Штыревой интерфейсный разъем, установленный на плате модуля неразъемным соединением шт. 1</p> <p>Для обеспечения согласования работы электронных устройств.</p> <p>Количество линий штыревого интерфейсного разъема шт. 6</p> <p>Для обеспечения согласования работы электронных устройств.</p> <p>Цифровые и аналоговые порты в составе штыревого интерфейсного разъема наличие</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Встроенный вычислительный микроконтроллер шт. 1</p> <p>Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Тактовая частота микроконтроллера МГц 16</p> <p>Для улучшения производительности системы</p> <p>Объем памяти, доступной по шине данных микроконтроллера Кбайт 8</p> <p>Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Длина микроконтроллера мм 6,5</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина микроконтроллера мм 6,4</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Робототехнический контроллер шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Робототехнический контроллер представляет собой устройство на основе</p>	
--	--	---	--

		<p>программируемого контроллера, модуля беспроводных интерфейсов, модуля сетевых интерфейсов, блока механических органов управления, выполненный в виде единого устройства</p> <p>соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Робототехнический контроллер обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C\C++, JavaScript</p> <p>наличие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Длина робототехнического контроллера мм 80 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина робототехнического контроллера мм 130 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Технические характеристики программируемого контроллера:</p> <p>соответствие Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Нижняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи В 6,8</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Верхняя граница диапазона питания внешней аккумуляторной батареи В 12 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Тумблер для коммутирования подачи электропитания, размещенный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Разъем для подключения внешней аккумуляторной батареи, размещенный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Программируемый микроконтроллер, установленный неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера шт. 1 Для улучшения производительности системы</p>	
--	--	--	--

		<p>Объем Flash памяти встроенного микроконтроллера в робототехнический контроллер Кбайт 256 Для обеспечения необходимой производительности</p> <p>Тактовая частота встроенного микроконтроллера в робототехнический контроллер МГц 16 Для улучшения производительности системы</p> <p>Количество портов USB для программирования шт. 1</p> <p>В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Количество портов для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств шт. 50 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Интерфейс USART, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс I2C, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс SPI, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс CAN, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Интерфейс I2S, выведенный на штыревые разъемы робототехнического контроллера шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В: наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>В состав линий коммуникационного</p>	
--	--	---	--

		<p>интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В.</p> <p>наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В</p> <p>шт. 200 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи питания с общим током 3А</p> <p>наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов</p> <p>наличие</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество портов типа Zrip для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате шт.</p> <p>2 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Модуль, обеспечивающий беспроводную передачу данных, установленный на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1</p> <p>Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Тактовая частота модуля беспроводной передачи данных МГц 240</p> <p>Для улучшения производительности системы</p> <p>Беспроводной интерфейс WiFi, реализуемый модулем беспроводной передачи данных, установленным на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением</p> <p>наличиеДля обеспечения удобства коммутации с модулем</p> <p>Беспроводной интерфейс Bluetooth, реализуемый модулем беспроводной передачи данных, установленным на плату робототехнического контроллера неразъемным соединением</p> <p>наличиеДля обеспечения удобства коммутации с модулем</p>	
--	--	---	--

		<p>Интерфейс Ethernet, имеющий в качестве соединителя разъем типа RJ45, установленный на плате робототехнического контроллера неразъемным соединением шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество программируемых кнопок шт. 6 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Количество программируемых светодиодов шт. 7 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345</p> <p>Электромеханические модули для организации системы ручного управления, выполненных в виде поворотных механизмов, изменяющих свое сопротивление в зависимости от положения рукоятки, установленные неразъемным соединением на плате робототехнического контроллера шт. 6 Для обеспечения возможности плавного управления внешними устройствами</p> <p>Модуль технического зрения шт. 1 Обусловлено необходимостью в расширении функционала набора</p> <p>Наличие встроенного микропроцессора Да Для обеспечения изучения возможностей технического зрения в автоматизированных системах и производственных линиях</p> <p>Модуль технического зрения представляет собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой</p> <p>соответствие Для обеспечения изучения возможностей технического зрения в автоматизированных системах и производственных линиях</p> <p>Выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микропроцессора соответствии Для обеспечения повышения производительности системы и её эффективности</p> <p>Возможность запуска системы детектирования объектов на основе методов машинного обучения, реализованных на основе сверточной нейронной сети, а также отображения видеопотока с иллюстрацией результатов ее работы через веб интерфейс. наличие Для конкретизации функционального назначения</p> <p>Максимальное время загрузки от подачи питания до начала передачи данных о детектированных объектах в</p>	
--	--	--	--

		<p>данными с модулем с мобильных устройств наличие Для обмена данными с модулем с мобильных устройств Интерфейс USB для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными шт. 1 Для настройки модуля, передачи видео потока и обмена данными Интерфейс MicroSD для подключения внешнего запоминающего устройства шт. 1 Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища Количество ядер процессора шт. 4 В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345 Частота процессора ГГц 1,2 Для улучшения производительности системы Оперативная память Мбайт 512 Для обеспечения необходимой производительности Наличие встроенного запоминающего устройства Да В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130- 00000345 Объем встроенного запоминающего устройства Гбайт 8 Для улучшения производительности системы Встроенное энергонезависимое запоминающее устройство, установленное неразъемным соединением на одной печатной плате с процессором, с возможностью записи в него системных и прикладных программ, а также данных достаточного объема для загрузки и применения модуля технического зрения без постоянного подключения внешних, сменных, а также отсоединяемых носителей информации наличие Для обеспечения быстродействия работы устройства Частота получения и передачи видео потока, исполняемым на модуле, при разрешении 2592x1944 кадров/с 15 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации Частота получения и передачи видео потока, исполняемым на модуле, при разрешении 1280x960 кадров/с 30 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации Частота передачи видео потока по интерфейсу USB при разрешении 640x480 кадров/с 30 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p>	
--	--	--	--

		<p>Частота передачи видео потока по интерфейсу Wi-Fi при разрешении 640x480 кадров/с 15 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB пикс. 2592x1944 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество градаций цветовой палитры шт. 65536 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество различных объектов, обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля шт. 10 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество различных составных объектов, обнаруживаемых в секторе обзора модуля шт. 5 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Количество графических примитивов, входящих в состав составных объектов шт. 3 Для повышения точности определяемых параметров с помощью видео-информации</p> <p>Порт питания +5В шт. 2 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Порт типа GND «земля» шт. 6 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей</p> <p>Интерфейс UART для обмена данными с настраиваемым напряжением как 3.3В так и 5В шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс I2C шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс SPI, позволяющий выполнять обмен данными с напряжением как 3.3В так и 5В шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс I2S шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс USB ведущий (хост) для подключения периферийных устройств через штыревой соединитель с шагом 2.54 мм шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Интерфейс Ethernet для подключения периферийных устройств через штыревой</p>	
--	--	---	--

		<p>соединитель с шагом 2.54 мм шт. 1 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличие Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В: наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В. наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 200 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Возможность передачи питания с общим током 3А наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате шт. 2 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Плата расширения, объединяемая с модулем</p>	
--	--	--	--

		<p>технического зрения путем жесткого соединения через штыревые разъемы с соблюдением мезонинной архитектуры, обеспечивающая питание модуля и возможность проводного подключения модуля к сети Интернет шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Интерфейс Ethernet шт. 1</p> <p>Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Максимальная скорость передачи данных по Ethernet Мбит/с 50</p> <p>Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Возможность подключения модуля технического зрения к сети Интернет через Ethernet интерфейс</p> <p>наличие</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Возможность питания модуля через Ethernet по технологии Power over Ethernet (PoE) стандарта IEEE 802.3af</p> <p>наличие</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Мощность питания модуля через Ethernet Вт 12</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Встроенный интерфейсный разъем типа DC для подачи питания от внешнего блока питания шт. 1</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Допустимое напряжение питания от внешнего блока питания (нижняя граница) В 6,8</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Допустимое напряжение питания от внешнего блока питания (верхняя граница) В 16</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Количество портов USB host type A, размещенных на плате расширения модуля технического зрения шт. 2</p> <p>Для организации эффективного обмена информацией между устройствами</p> <p>Количество блоков штыревых разъемов для соединения платы расширения и модуля технического зрения шт. 2</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Количество линий штыревых разъемов в</p>	
--	--	---	--

		<p>соединительном блоке 1 шт. 6 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов Количество линий штыревых разъемов в соединительном блоке 2 шт. 12 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов Длина платы расширения мм 59 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Ширина платы расширения мм 46 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Универсальный вычислительный модуль шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Наличие встроенного микропроцессора Да В соответствии с позицией КТРУ 32.99.53.130-00000345 Универсальный вычислительный модуль представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для управления устройствами, входящими в состав образовательного робототехнического комплекта соответствие Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности Коммуникационный интерфейс полудуплексный UART с напряжением 5В наличие Для организации эффективного обмена информацией между устройствами Технические характеристики коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В: наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Количество проводников коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 3 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект В состав линий коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В входят линия питания 12В, линия "Земля", линия данных 5В. наличие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Количество одновременно подключаемых устройств на одну шину, последовательно, а также по цепочке с помощью</p>	
--	--	---	--

		<p>коммуникационного интерфейса полудуплексный UART с напряжением 5В шт. 200 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Возможность передачи питания с общим током 3А наличиеДля обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Возможность передачи данных с максимальной скоростью 1 Мбит/с для управления подключаемыми устройствами и опроса данных с подключаемых устройств по протоколу с контролем целостности информации (контрольными суммами), адресацией отдельных устройств и возможностью назначения их адресов наличиеДля обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Количество портов типа 3pin для подключения по коммуникационному интерфейсу полудуплексный UART с напряжением 5В, размещенных на плате шт. 2 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Длина модуля мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Ширина модуля мм 40 Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 5 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 12 Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Объем Flash памяти микроконтроллера модуля Кбайт 256 Обусловлено необходимостью в стабильной работе работа. Тактовая частота микроконтроллера модуля МГц 16 Для улучшения производительности системы Количество портов типа miniUSB, размещенных на плате модуля шт. 2 Обусловлено необходимостью в программировании контроллера. Количество цифровых портов «Ввода-Вывода», выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля шт. 12 Для подключения</p>	
--	--	---	--

		<p>внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов Количество аналоговых портов выполненных в виде штыревых разъемов, размещенных на плате модуля шт. 16 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов Интерфейс SPI, выведенный на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами Интерфейс CAN, выведенный на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами Интерфейс I2S, выведенный на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для организации эффективного обмена информацией между устройствами Линия питания «+12В», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей Линия питания «+5В», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей Линия питания «+3,3В», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей Линия питания «Земля», выведенная на штыревые разъемы модуля шт. 1 Для обеспечения питанием устройства и внешних модулей Модуль, обеспечивающий беспроводную передачу данных, установленный на плату универсального вычислительного модуля неразъемным соединением шт. 1 Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Тактовая частота модуля беспроводной передачи данных МГц 240 Для улучшения производительности системы Беспроводной интерфейс WiFi наличие Для обеспечения удобства коммутации с модулем Беспроводной интерфейс Bluetooth наличие Для обеспечения удобства коммутации с модулем Кнопка, установленная на плату модуля неразъемным соединением шт. 3 Обусловлено необходимостью в расширении функционала Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 1 шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и</p>	
--	--	---	--

		<p>конкретизации характеристик Плата расширения обеспечивает возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet</p> <p>соответствие Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов</p> <p>Плата расширения универсального вычислительного модуля Тип 1 интегрируется с универсальным вычислительным модулем и платой расширения универсального вычислительного модуля Тип 2 путем жесткого межплатного соединителя, выполненного в виде штыревого разъема типа "Плата-Плата", соблюдая мезонинную архитектуру системы</p> <p>соответствие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект</p> <p>Длина платы расширения мм 40</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Ширина платы расширения мм 40</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы</p> <p>Напряжение питания В 5</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Количество портов «Ввода-Вывода» платы расширения, выполненных в виде сквозных соединителей типа "Плата-Плата" шт. 40</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс Ethernet, имеющий в качестве соединителя разъем типа RJ45, установленный на плате расширения неразъемным соединением шт. 1</p> <p>Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов</p> <p>Интерфейс подключения карты microSD, имеющий коннектор в виде лотка для microSD карты с закрывающейся крышкой, установленный неразъемным соединением на плате расширения совместно с разъемом типа RJ45 шт. 1</p> <p>Для обеспечения возможности организации дополнительного хранилища</p> <p>Светодиодный индикатор, установленный на плате расширения неразъемным соединением шт. 4</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Кнопка, установленная на плате расширения неразъемным соединением шт. 1</p>	
--	--	--	--

		<p>Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов Плата расширения универсального вычислительного модуля. Тип 2 шт. 1</p> <p>Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик Плата расширения для подключения силовой нагрузки обеспечивает возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса.</p> <p>соответствие Для обеспечения изучения автоматизации электро-механических комплексов Плата расширения универсального вычислительного модуля Тип 2 интегрируется с универсальным вычислительным модулем и платой расширения универсального вычислительного модуля Тип 1 путем жесткого межплатного соединителя, выполненного в виде штыревого разъема типа "Плата-Плата", соблюдая мезонинную архитектуру системы</p> <p>соответствие Для обеспечения совместимости с устройствами, входящими в комплект Длина платы расширения мм 40</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Ширина платы расширения мм 40</p> <p>Для обеспечения возможности встраивания в малогабаритные корпуса и мобильные платформы Нижняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 5</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Верхняя граница диапазона допустимого напряжения питания В 12</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы Количество портов «Ввода-Вывода» платы расширения, выполненных в виде сквозных соединителей типа "Плата-Плата" шт. 40</p> <p>40 Для подключения внешних совместимых устройств и организации автоматизации проектов Количество силовых выводов с PWM управлением, размещенных на плате расширения неразъемным соединением шт. 4</p> <p>4 Для обеспечения процесса управления мощностью методом пульсирующего включения и выключения потребителя энергии. Количество выводов для коммутации</p>	
--	--	---	--

		<p>силовой нагрузки с прямым управлением, размещенных на плате расширения неразъемным соединением шт. 4</p> <p>Для коммутации силовой нагрузки с прямым управлением</p> <p>Количество интерфейсов для коммутации внутреннего напряжения питания, выполненных в виде штыревых соединителей с установленными на них переключателями шт. 2</p> <p>Для коммутации внутреннего напряжения питания</p> <p>Индикаторы шт. 8 Для обеспечения возможности световой индикации параметров автоматизированной системы</p> <p>Комплект пневматического захвата шт. 1 Для обеспечения вариативности использования набора и конкретизации характеристик</p> <p>Тип захвата: вакуумная присоска</p> <p>Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами</p> <p>Вакуумная присоска шт. 1</p> <p>Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами</p> <p>Электромагнитный клапан шт. 1</p> <p>Для обеспечения повышения производительности автоматизированной системы и её эффективности</p> <p>Вакуумный насос шт. 1</p> <p>Для обеспечения возможности манипулирования различными предметами</p> <p>Напряжение питания В 5</p> <p>Для обеспечения электробезопасности устройств и увеличения ресурса их работы</p> <p>Набор обеспечивает возможность изучения основ электроники и схемотехники, разработки и прототипированию моделей роботов, разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.</p> <p>соответствие Для конкретизации функциональных возможностей</p>	
9	<p>Цифровая лаборатория для школьников по физике</p> <p>Releon Air «Физика-5»</p> <p>Страна происхождения Российская Федерация</p>	<p>Беспроводный мультидатчик «Физика -5»</p> <p>Температурный зонд</p> <p>Герметичная трубка для датчика давления</p> <p>Щуп для измерения магнитного поля</p> <p>Измерительный щуп (напряжение/ток)-2</p> <p>Зонд для измерения магнитного поля</p>	1 шт.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Физика, 7 класс/ Перышкин А.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика, 8 класс/ Перышкин А.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика, 9 класс/ Перышкин А.В., Гутник Е.М., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
 - Сборник задач по физике к учебникам А.В.Перышкина «Физика 7», «Физика 8», «Физика 9»; «ЭКЗАМЕН», М.; 2014г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. "Перышкин, Иванов. Физика 7 класс: базовый уровень. Учебник. 3-е издание перераб. – Москва: Просвещение, 2023. Входит в федеральный перечень 2023 года"
2. "Перышкин, Иванов. Физика 8 класс: базовый уровень. Учебник. 3-е издание перераб. – Москва: Просвещение, 2023. Входит в федеральный перечень 2023 года"
3. "Перышкин, Иванов. Физика 9 класс: базовый уровень. Учебник. 3-е издание перераб. – Москва: Просвещение, 2023. Входит в федеральный перечень 2023 года"

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Физика. УМК Перышкин И.М. - Иванов А.И. (7-9 класс)

