# Министерство образования и науки Республики Казахстан

# Техническое и профессиональное образование

Регистрационный № \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г.

**ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**ФИЗИКА**

(естественно-математического направления)

на базе основного среднего образования

Нур-Султан 2020

Программа рассмотрена и рекомендована учебно-методическим объединением

по общеобразовательным дисциплинам естественно-математического направления

Протокол № 2 « 03 » июля 20 20 год

Программа рассмотрена и одобрена Республиканским учебно-методическим советом

технического и профессионального, послесреднего образования

Министерства образования и науки Республики Казахстан

Протокол № 1 « 15 » июля 20 20 год

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование | Страница |
| 1 | Пояснительная записка | 4 |
| 2 | Тематический план учебной дисциплины | 5 |
| 3 | Результаты обучения и критерии оценки | 6 |
| 4 | Перечень литературы и средств обучения | 18 |

**1. Пояснительная записка**

Типовая учебная программа разработана в соответствии с приказами Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования» и от 8 ноября 2012 года № 500 «Об утверждении типовых учебных планов начального, основного среднего, общего среднего образования Республики Казахстан».

Список рекомендуемой литературы составлен на основе Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217 "Об утверждении перечня учебников, учебно-методических комплексов, пособий и другой дополнительной литературы, в том числе на электронных носителях".

Цель: формирование у обучающихся основ научного мировоззрения, целостного восприятия естественнонаучной картины мира, способности наблюдать, анализировать и фиксировать явления природы для решения жизненно важных практических задач.

      Задачи:

      1) содействие освоению обучающимися знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира, методах научного познания природы;

      2) способствование развитию у обучающихся интеллектуальной, информационной, коммуникативной и рефлексивной культуры, навыков выполнения физического эксперимента и исследования;

      3) воспитание ответственного отношения к учебной и исследовательской деятельности;

      4) использование полученных навыков для рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения без опасности жизнедеятельности человека и общества.

В типовой программе по физике естественно-математического направления предусмотрено 10 разделов: «Механика», «Тепловая физика», «Электричество и магнетизм», «Электромагнитные колебания», «Электромагнитные волны», «Оптика», «Элементы теории относительности», «Квантовая физика», «Нанотехнология и наноматериалы», «Космология».

Объем учебной нагрузки дисциплины "Физика" для естественно-математического направления составляет 150 часов.

При создании рабочих учебных программ организация технического и профессионального образования имеет право:

- выбирать различные технологии обучения, формы, методы организации и виды контроля учебного процесса;

- распределять общий объем часов учебного времени на разделы и темы (от объема часов, выделенного на изучение дисциплины);

- обоснованно изменять учебную программу в изучении ее порядка.

**2.** **Тематический план учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Наименование разделов и тем** | **Количество**  **часов** | | |
| **Всего** | **Занятия** | |
| **теоретический** | **практический** |
| **Раздел 1. Механика** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 1 | Тема 1. Кинематика |  |  |  |
| 2 | Тема 2. Динамика |  |  |  |
| 3 | Тема 3. Статика |  |  |  |
| 4 | Тема 4. Законы сохранения |  |  |  |
| 5 | Тема 5. Механика жидкостей и газов |  |  |  |
| **Раздел 2. Тепловая физика** | |  |  |  |
| 6 | Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории | \* | \* | \* |
| 7 | Тема 2. Газовые законы |  |  |  |
| 8 | Тема 3. Основы термодинамики |  |  |  |
| 9 | Тема 4. Жидкие и твердые тела |  |  |  |
| **Раздел 3. Электричество и магнетизм** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 10 | Тема 1. Электростатика |  |  |  |
| 11 | Тема 2. Постоянный ток |  |  |  |
| 12 | Тема 3. Электрический ток в различных средах |  |  |  |
| 13 | Тема 4. Магнитное поле |  |  |  |
| 14 | Тема 5. Электромагнитная индукция |  |  |  |
| **Раздел 4. Электромагнитные колебания** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 15 | Тема 1. Механические колебания |  |  |  |
| 16 | Тема 2. Электромагнитные колебания |  |  |  |
| 17 | Тема 3. Переменный ток |  |  |  |
| **Раздел 5. Электромагнитные волны** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 18 | Тема 1.Волновое движение |  |  |  |
| 19 | Тема 2.Электромагнитные волны |  |  |  |
| **Раздел 6. Оптика** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 20 | Тема 1. Волновая оптика |  |  |  |
| 21 | Тема 2. Геометрическая оптика |  |  |  |
| **Раздел 7. Элементы теории относительности** | | **\*** | **\*** | \* |
| 22 | Тема 1. Элементы теории относительности |  |  |  |
| **Раздел 8. Квантовая физика** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 23 | Тема 1. Атомная и квантовая физика |  |  |  |
| 24 | Тема 2. Физика атомного ядра |  |  |  |
| **Раздел 9. Нанотехнология и наноматериалы** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 25 | Тема 1. Нанотехнология и наноматериалы |  |  |  |
| **Раздел 10. Космология** | | **\*** | **\*** | **\*** |
| 26 | Тема 1. Космология |  |  |  |
|  | **Всего по дисциплине** | **150** | **60** | **90** |

**3. Результаты обучения и критерии оценки**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наимено**  **вание разделов** | **Содержание раздела** | **Результаты обучения** | **Критерии оценки** |
| 1 | **Механика** | Роль физики в современном мире, физические величины и измерения: погрешности физических величин; обработка результатов измерений; основные понятия и уравнения кинематики равноускоренного движения тела; инвариантные и относительные физические величины; принцип относительности Галилея; кинематика криволинейного движения; движение тела, брошенного под углом к горизонту.  Силы; сложение сил; законы Ньютона; закон Всемирного тяготения; момент инерции абсолютно твердого тела; момент импульса; закон сохранения момента импульса и его связь со свойствами пространства; основное уравнение динамики вращательного движения.  Центр масс; виды равновесия.  Законы сохранения импульса и механической энергии, их связь со свойствами пространства и времени.    Гидродинамика; ламинарное и турбулентное течение жидкостей и газов; уравнение неразрывности; уравнение Бернулли; подъемная сила; течение вязкой жидкости; формула Стокса; обтекание тел. | 1)Объяснять движения тел без учета их масс и действующих на них сил. | 1) Высказывает суждения о роли физики в современном мире и аргументирует собственное мнение;  2) Определяет зависимые, независимые и контролируемые (постоянные) физические величины;  3) Выводит формулу перемещения при равноускоренном движении тела, используя графическую зависимость скорости от времени;  4) Применяет классический закон сложения скоростей и перемещений при решении задач;  5) Определяет радиус кривизны траектории, тангенциальное, центростремительное и полное ускорения тела при криволинейном движении;  6) Исследует тракторию движения тела, брошенного под углом к горизонту. |
| 2) Объяснять движения тел под действием приложенных к ним сил и законы Ньютона; | 1) Составляет возможные алгоритмы решения задач при движении тел под действием нескольких сил; 2) Раскрывает физический смысл инертной и гравитационной масс;  3) Применяет закон всемирного тяготения при решении задач;  4) Использует теорему Штейнера для расчета момента инерции материальных тел;  5) Проводит аналогии между физическими величинами, характеризующими поступательное и вращательное движения. |
| 3)Знать условия равновесия материальных тел под действием сил; | 1) Находит центр масс абсолютно твердого тела, системы материальных тел;  2) Поясняет различные виды равновесия, устанавливая причинно-следственные связи;  3) Определяет величины сил опытным путем и проводит экспериментальную проверку закона сложения сил. |
| 4) Знать законы сохранения импульса и полной механической энергии для тел замкнутой системы любых размеров: как для частиц микромира, так и космических тел. | 1) Раскрывает содержание понятия импульса и энергии;  2) Объясняет законы сохранения импульса и энергии;  3) Применяет законы сохранения импульса и полной механической энергии при решении расчетных и экспериментальных задач. |
| 5) Исследовать движения жидкостей и газов, которые связаны с наличием внутреннего трения между их слоями и сжимаемостью. | 1) Описывает ламинарное и турбулентное течение жидкостей и газов;  2) Применяет уравнение неразрывности и уравнение Бернулли при решении экспериментальных, расчетных и качественных задач.  3) Применяет формулу Торричели при решении экспериментальных, расчетных и качественных задач. |
| 2 | **Тепловая физика** | Основные положения молекулярно-кинетической теории газов и ее опытное обоснование; термодинамические системы и термодинамические параметры; равновесное и неравновесное состояния термодинамических систем; температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества; идеальный газ; основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.  Уравнение состояния идеального газа; изопроцессы; графики изопроцессов; закон Дальтона.  Внутренняя энергия идеального газа; термодинамическая работа; количество теплоты; теплоемкость; первый закон термодинамики; применение первого закона термодинамики к изопроцессам; адиабатный процесс; уравнение Пуассона; обратимые и необратимые процессы; энтропия; второй закон термодинамики; круговые процесс и их коэффициент полезного действия; цикл Карно.  Насыщенный и ненасыщенный пар; влажность воздуха; фазовые диаграммы; тройная точка; критическое состояние вещества; свойства поверхностного слоя жидкости; смачивание; капиллярные явления; кристаллические и аморфные тела; механические свойства твердых тел. | 1)Знать основы молекулярно- кинетической теории газов. | 1) Описывает связь температуры со средней кинетической энергией поступательного движения молекул;  2) Применяет основное уравнение МКТ при решении задач. |
| 2) Исследовать уравнение, связывающие между собой термодинамические параметры. | 1) Применяет уравнение состояния идеального газа при решении задач;  2) Определяет зависимость давления от объема при постоянной температуре (закон Бойля-Мариотта);  3) Определяет зависимость объема от температуры при постоянном давлении (закон Гей -Люссакаа);  4) Определяет зависимость давления от температуры при постоянном объеме (закон Шарля);  5) Применяет газовые законы при решении расчетных и графических задач. |
| 3) Объяснять явления, связанные со взаимным превращением механической и внутренней энергий и передачей внутренней энергии от одного тела к другому. | 1) Применяет формулу внутренней энергии одноатомного и двухатомного идеального газа при решении задач;  2) Применяет первый закон термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу;  3) Описывает цикл Карно для идеального теплового двигателя;  4) Применяет формулу коэффициента полезного действия теплового двигателя при решении задач. |
| 4) Объяснять механические свойства жидкостей и газов, их движение и движение твердых тел в них. | 1) Определяет относительную влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра; 2) Определяет коэффициент поверхностного натяжения жидкости различными способами; 3) Различает структуры кристаллических и аморфных тел на примере различных твердых тел;  4) Определяет модуль Юнга при упругой деформации. |
| **3** | **Электри**  **чество и магнетизм** | Электрический заряд; поверхностная и объемная плотность заряда; закон сохранения заряда; закон Кулона; электрическое поле; однородное и неоднородное электрическое поле; напряженность электрического поля; принцип суперпозиции электростатических полей; поток вектора напряженности электрического поля; теорема Гаусса; работа электрического поля по перемещению заряда; потенциал; разность потенциалов электрического поля; эквипотенциальные поверхности; связь между напряженностью и разностью потенциалов для однородных электрических полей; проводники и диэлектрики в электрическом поле; электроемкость; конденсаторы; соединение конденсаторов; энергия электрического поля.  Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Смешанное соединение проводников. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи; законы Кирхгофа; работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока.  Электрический ток в металлах; сверхпроводимость; электрический ток в полупроводниках; полупроводниковые приборы; электрический ток в растворах и расплавах электролитов; законы электролиза; электрический ток в газах; электрический ток в вакууме; электронно-лучевая трубка.        Магнитное поле, взаимодействие проводников с током, опыты Ампера, вектор магнитной индукции, индукция магнитного поля бесконечно прямого и кругового проводников с током, правило буравчика, сила Ампера, правило левой руки, сила Лоренца, движение заряженной частицы в магнитном поле; магнитные свойства вещества; температура Кюри.  Работа силы Ампера; магнитный поток.; явление электромагнитной индукции; закон электромагнитной индукции; правило Ленца; явление самоиндукции; индуктивность; энергия магнитного поля; электродвигатель и электрогенератор постоянного тока. | 1) Описывать взаимодействие неподвижных зарядов. | 1) Применяет закон сохранения электрического заряда и закон Кулона при решении задач;  2) Применяет принцип суперпозиции для определения напряженности электрического поля;  3) Рассчитывает потенциал и работу электрического поля точечных зарядов;  4) Применяет формулу, связывающую силовую и энергетическую характеристики электростатического поля, при решении задач;  5) Определяет зависимость емкости конденсатора от его параметров;  6) Применяет формулу последовательного и параллельного соединения конденсаторов при решении задач;  7) Рассчитывает энергию электрического поля. |
| 2) Объяснять законы постоянного тока. | 1) Применяет закон Ома для участка цепи со смешанным соединением проводников;  2) Исследует связь между электродвижущей силой и напряжением источника при различных режимах его работы (рабочий режим, холостой ход, короткое замыкание);  3) Применяет закон Ома для полной цепи;  4) Экспериментально определяет электродвижущую силу и внутреннее сопротивление источника тока;  5) Применяет законы Кирхгофа к разветвленным электрическим цепям;  6) Применяет формулы работы, мощности и коэффициента полезного действия источника тока при решении задач. |
| 3) Знать законы о величинах, характеризую  щих электрический ток. | 1) Называет виды частиц, переносящих электрический заряд в различных средах.  2) Описывает электрический ток в металлах и анализирует зависимость сопротивления от температуры;  3) Описывает электрический ток в полупроводниках и объясняет применение полупроводниковых приборов;  4) Исследует вольтамперные характеристики лампы накаливания, резистора и полупроводникового диода;  5) Описывает электрический ток в электролитах и применяет законы электролиза при решении задач;  6) Экспериментально определяет заряд электрона в процессе электролиза;  7) Описывает электрический ток в газах и вакууме;  8) Объясняет принцип действия и применение электронно-лучевой трубки. |
| 4) Описывать вид материи, которая действует на движущийся заряд (проводники с током, тела, обладающие магнитным моментом). | 1) Раскрывает физический смысл вектора магнитной индукции на основе современных достижений техники;  2) Объясняет принцип действия электроизмерительных приборов, электродвигателей;  3) Исследует действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы; 4) Классифицирует вещества по их магнитным свойствам и определяет сферы их применения. |
| 5) Объяснять явление электромагнит  ной индукции. | 1) Анализирует принцип действия электромагнитных приборов (электромагнитное реле, генератор, трансформатор;  2) Применяет закон электромагнитной индукции при решении задач;  3) Проводит аналогии между механической и магнитной энергии;  4) Исследует действующую модель электродвигателя и объясняет полученные результаты, используя закон Фарадея и правило Ленца. |
| **4** | **Электромагнитные колебания** | Уравнения и графики гармонических колебаний.  Свободные и вынужденные электромагнитные колебания; аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями.  Генератор переменного тока; вынужденные электромагнитные колебания; переменный ток; активное и реактивное сопротивления в цепи переменного тока; закон Ома для последовательной электрической цепи переменного тока; содержащей активное и реактивное сопротивления; мощность цепи переменного тока; резонанс напряжений в электрической цепи; производство, передача и использование электрической энергии; трансформатор; производство и использование электрической энергии в Казахстане и в мире. | 1) Объяснять периодические изменения физической величины, описывающей механическое движение. | 1) Экспериментально, аналитически и графически описывает и исследует гармонические колебания (*х(t), v(t), a(t)*). |
| 2) Описывать периодические изменения заряда, силы тока и напряжения, сопровождающиеся взаимными превращениями энергии электрического и магнитного полей. | 1) Называет условия возникновения свободных и вынужденных колебаний;  2)Проводит аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями;  3) Исследует графические зависимости заряда и силы тока от времени посредством компьютерного моделирования. |
| 3) Описывать вынужденные электромагнитные колебания, которые возникают под действием внешней, периодически изменяющейся ЭДС. | 1) Характеризует переменный ток, используя такие физические величины как период, частота, максимальное и эффективное/действующее значения напряжения, тока, электродвижущая сила;  2) Рассчитывает последовательную электрическую цепь переменного тока, содержащую R, L, C;  3) Объясняет физический смысл понятий активная и реактивная мощности переменного тока;  4) Объясняет условие резонанса и называет сферы его применения;  5) Исследует принцип работы генератора переменного тока, используя модель генератора;  6) Экспериментально определяет число витков в обмотках трансформатора;  7) Оценивает преимущества и недостатки источников электроэнергии в Казахстане. |
| **5** | **Электромагнитные волны** | Упругие механические волны; уравнение бегущей и стоячей волны; распространение механических волн; интерференция механических волн; принцип Гюйгенса; дифракция механических волн.  Излучение и прием электромагнитных волн; радиосвязь; детекторный радиоприемник; аналогово-цифровой преобразователь; каналы связи; средства связи. | 1) Описывать колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени. | 1) Исследует образование стоячих звуковых волн в воздухе; 2) Объясняет механизм образования стоячих волн, определяет узлы и пучности, используя графический метод.  3) Исследует интерференцию от двух источников на поверхности воды;  4) Объясняет принцип Гюйгенса и условия наблюдения дифракционной картины механических волн. |
| 2) Описывать распространение колебаний переменного электромагнитного поля в пространстве. | 1) Объясняет условия возникновения электромагнитных волн и описывает их свойства;  2) Описывает модуляцию и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний;  3) Объясняет принцип работы детекторного приемника;  4) Объясняет преимущества передачи сигнала в цифровом формате в сравнении с аналоговым сигналом. |
| **6** | **Оптика** | Электромагнитная природа света; скорость света; дисперсия света; интерференция света; дифракция света, дифракционные решетки.  Принцип Гюйгенса; закон отражения света; плоские и сферические зеркала; закон преломления света; полное внутреннее отражение; построение изображения в системах линз; формула тонкой линзы; оптические приборы. | 1) Знать закономерности распространения света, процессы взаимодействия света с веществом, природу света. | 1) Называет лабораторный и астрономический методы определения скорости света;  2) Объясняет процесс разложения белого света при прохождении его через призму; 3) Называет условия наблюдения интерференционных максимумов и минимумов в тонких пленках в проходящем и отраженном свете;  4) Объясняет дифракционную картину от нити, щели, круглого отверствия, используя теорию Френеля;  5) Экспериментально определяет длину световой волны при помощи дифракционной решетки;  6) Экспериментально доказывает электромагнитную природу света путем анализа явлений интерференции, дифракции и поляризации света. |
| 2) Описывать распространение света, опираясь на законы геометрии. | 1) Объясняет законы отражения и преломления света с помощью принципа Гюйгенса;  2) Строит ход лучей в сферических зеркалах и применяет формулы сферического зеркала при решении задач;  3) Объясняет преимущества оптоволоконной технологии при перпедаче световых сигналов;  4) Экспериментально определяет показатель преломления стекла и предлагает пути улучшения постановки эксперимента;  5) Строит и объясняет ход лучей в системе линз (лупа, телескоп, микроскоп). |
| **7** | **Элементы теории относительности** | Постулаты теории относительности; преобразования Лоренца; энергия, импульс и масса в релятивистской динамике; закон взаимосвязи массы и энергии для материальных тел. | 1) Знать основы теории относительности. | 1) Сопоставляет принцип относительности Эйнштейна с принципом относительности Галилея;  2) Объясняет релятивистские эффекты, используя постулаты Эйнштейна и преобразования Лоренца, при решении задач  3) Объясняет закон взаимосвязи массы и энергии для материальных тел. |
| **8** | **Квантовая физика** | Виды излучений; спектры; спектральные аппараты; спектральный анализ; инфракрасное и ультрафиолетовое излучение; рентгеновские лучи; шкала электромагнитных излучений; тепловое излучение; закон Стефана – Больцмана и Вина; ультрафиолетовая катастрофа; формула Планка; фотоны; фотоэффект; применение фотоэффекта; давление света; химическое действие света; рентгеновское излучение; единство корпускулярно-волновой природы света; опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц; постулаты Бора; опыты Франка и Герца; понятие о нелинейной оптике; лазеры; волновые свойства частиц; трудности теории Бора; волны де Бройля.  Естественная радиоактивность; закон радиоактивного распада; атомное ядро; нуклонная модель ядра; изотопы; энергия связи нуклонов в ядре; ядерные реакции; искусственная радиоактивность; деление тяжелых ядер; цепные ядерные реакции; критическая масса; биологическое действие радиоактивных лучей; защита от радиации; ядерный реактор; ядерная энергетика; термоядерные реакции. | 1) Объяснять законы атомной и квантовой физики; | 1) Описывает принцип действия спректальных аппаратов и область их применения;  2) Различает электромагнитные излучения по их природе возникновения и взаимодействию с веществом;  3) Применяет законы Стефана-Больцмана, Вина и формулу Планка для описания теплового излучения абсолютно черного тела и обоснования ультрафиолетовой катастрофы;  4) Объясняет природу фотоэффекта, приводит примеры его применения;  5) Использует законы фотоэффекта и уравнение Эйнштейна при решении задач;  6) Объясняет природу светового давления на основеквантовой теории света;  7) Описывает химическое действие света на примере фотосинтеза и процессов в фотографии;  8) Сравнивает компьютерную и магнитнорезонансную томографию;  9) Приводит доказательные примеры проявления корпускулярной и волновой природы электромагнитного излучения;  10) Объясняет планетарную модель атома на основе опыта Резерфорда по рассеянию альфа-частиц;  11) Раскрывает условия устойчивого существования атома с помощью постулатов Бора;  12) Раскрывает природу линейчатых спекторов на основе энергетической стркутуры атома водорода;  13) Объясняет устройство, принцип действия лазера и обосновывает перспективы развития голографии. |
| 2) Знать структуру, свойства и взаимные превращения атомных ядер и другие явления, происходящие в микромире; | 1) Применяет формулу радиоактивного распада при решении задач;  2) Вычисляет энергию связи атомного ядра и объясняет графическую зависимость удельной энергии связи от массового числа ядра;  3) Использует законы сохранения массового и зарядового чисел при написании ядерных реакции;  4) Объясняет природу ядерного синтеза и естественного радиоактивного распада;  5) Раскрывает характер движения заряженных частиц в магнитном поле;  6) Объясняет природу, свойства и биологическое действие и излучений;  7) Описывает устройство и принцип работы ядерных реакторов и обосновывает перспективы развития ядерной энергетики. |
| **9** | **Нанотехнология и наноматериалы** | Основные достижения нанотехнологии; проблемы и перспективы развития наноматериалов. | 1) Знать основные достижения нанотехнологии. | 1) Описывает физические свойства наноматериалов и способы их получения; 2) Называет сферы применения нанотехнологии. |
| **10** | **Космология** | Мир звезд; расстояние до звезд; переменные звезды; солнечно-земные связи; планетные системызвезд; планеты земной группы и планеты-гиганты малые тела Солнечной системы; наша Галактика; открытие других Галактик квазары; теория Большого взрыва; красное смещение и определение расстояний до галактик; расширение Вселенной; основные этапы эволюции Вселенной; модели Вселенной; жизнь и разум во Вселенной; освоение космоса и космические перспективы человечества. | 1) Объяснять свойства и эволюцию Вселенной в целом. | 1) Описывает главные спектральные классы звезд;  2) Различает понятия видимая звездная величина и абсолютная зведная величина;  3) Использует законы Стефана-Больцмана и Вина для характеристики излучения Солнца;  4) Использует диаграмму Герцшпрунга-Расселя для объснения эволюции звезд;  5) Описывает применение метода «стандартные свечи» для определения расстояний;  6) Высказывает мнения об ускорении Вселенной и темной энергии;  7)Определяет возраст Вселенной, используя закон Хаббла;  8) Объясняет теорию Большого Взрыва, используя данные о микроволновом фоновом излучении. |

**Перечень рекомендуемых лабораторных работ:**

Лабораторная работа №1  
«Определение ускорения тела, движущегося по наклонной плоскости»

Лабораторная работа № 2.   
«Исследование зависимости дальности полета тела от угла бросания»

Лабораторная работа № 3.   
«Изучение движения тела, скатывающегося по наклонному желобу»

Лабораторная работа № 4.   
«Сложение сил, направленных под углом друг к другу»

Лабораторная работа № 5.   
"Исследование зависимости скорости шарика от его радиуса при движении в вязкой жидкости"

Лабораторная работа №6  
"Изучение смешанного соединения проводников"

Лабораторная работа № 7.  
«Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока»

Лабораторная работа № 8.  
«Вольтамперная характеристика лампы накаливания, резистора и полупроводникового диода»

Лабораторная работа № 9.  
 «Измерение электрического заряда одновалентного иона»

Лабораторная работа № 10.  
«Определение числа витков в обмотках трансформатора»

Лабораторная работа № 11.  
«Определение скорости звука в воздухе»

Лабораторная работа № 12.   
«Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»

Лабораторная работа № 13.   
«Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света»

Лабораторная работа № .14  
 «Определение показателя преломления стекла»

Лабораторная работа № 15.   
«Наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения»

Лабораторная работа № 16.   
«Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»

**4. Перечень литературы и средств обучения**

**Основная**

1. Б.Кронгарт, Д.Казахбаева, О.Иманбеков, Т.Қыстаубаев. Физика. Учебник. 1, 2 часть. Мектеп. 2019.

2. С.Туякбаев, Ш.Насохова, Б.Кронгарт, В.Кем , В.Загайнова . Физика.

Учебник. Мектеп. 2015.

3. Н.Закирова, Р.Аширов. Физика. Учебник + СD. Арман-ПВ. 2019.

4. Н.Закирова, Р.Аширов. Физика. Дарслик. Арман-ПВ. 2019.

**Дополнительная**

1. С.Туякбаев , Ш.Тынтаева, Ж.Бакынов , В.Загайнова Физика.

Дидактические материалы . Мектеп. 2015.

2. С.Туякбаев , Ш.Тынтаева, Ж.Бакынов Сборник задач. Мектеп. 2015.

3. Н.Закирова, Р.Аширов. Физика. Книга для учителя. Арман-ПВ. 2019.

4. А.П.Рымкевич. Сборник задач по физике. Алматы. Мектеп. 2011.

**Дополнительные рекомендуемые средства обучения:**

- справочно-инструктивные таблицы;

* мультимедийный проектор;
* дидактические материалы;
* компьютерный класс.