

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 2020 год

Программа рассмотрена и одобрена Республиканским учебно-методическим советом
технического и профессионального, послесреднего образования
Министерства образования и науки Республики Казахстан
Протокол № 1 « 15 » июля 2020 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 безопасности 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

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Результаты обучения	Критерии оценки
1	Механика	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Центр масс; виды равновесия. Законы сохранения импульса и механической энергии, их связь со свойствами пространства и времени.</p> <p>Гидродинамика; ламинарное и турбулентное течение</p>	1) Объяснять движения тел без учета их масс и действующих на них сил.	<p>1) Высказывает суждения о роли физики в современном мире и аргументирует собственное мнение;</p> <p>2) Определяет зависимые, независимые и контролируемые (постоянные) физические величины;</p> <p>3) Выводит формулу перемещения при равноускоренном движении тела, используя графическую зависимость скорости от времени;</p> <p>4) Применяет классический закон сложения скоростей и перемещений при решении задач;</p> <p>5) Определяет радиус кривизны траектории, тангенциальное, центростремительное и полное ускорения тела при криволинейном движении;</p> <p>6) Исследует траекторию движения тела, брошенного под углом к горизонту.</p>
			2) Объяснять движения тел под действием приложенных к ним сил и законы Ньютона;	<p>1) Составляет возможные алгоритмы решения задач при движении тел под действием нескольких сил;</p> <p>2) Раскрывает физический смысл инертной и гравитационной масс;</p> <p>3) Применяет закон всемирного тяготения при решении задач;</p>

		жидкостей и газов; уравнение неразрывности; уравнение Бернулли; подъемная сила; течение вязкой жидкости; формула Стокса; обтекание тел.		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 Торричелли при

				решении экспериментальных, расчетных и качественных задач.
2	Тепловая физика	<p>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.</p> <p>Уравнение состояния идеального газа; изопроцессы; графики изопроцессов; закон Дальтона.</p> <p>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</p>	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 -Люссака); 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.

		<p>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.</p>	<p>4) Объяснять механические свойства жидкостей и газов, их движение и движение твердых тел в них.</p>	<p>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.</p>
3	Электричество и магнетизм	<p>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;</p>	<p>1) Описывать взаимодействия неподвижных зарядов.</p>	<p>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.</p>

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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;</p>	<p>2) Объяснять законы постоянного тока.</p>	<p>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.</p>
			<p>3) Знать законы о величинах, характеризующих электрический ток.</p>	<p>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;</p>

		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.		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 электромагнитной 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 ($x(t)$, $v(t)$, $a(t)$).
			2) Описывать периодические изменения заряда, силы тока и напряжения, сопровождающиеся взаимными превращениями и 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

				<p>резонанса и называет сферы его применения;</p> <p>5) Исследует принцип работы генератора переменного тока, используя модель генератора;</p> <p>6) Экспериментально определяет число витков в обмотках трансформатора;</p> <p>7) Оценивает преимущества и недостатки источников электроэнергии в Казахстане.</p>
5	Электромагнитные волны	<p>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.</p>	1) Описывать колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени.	<p>1) Исследует образование стоячих звуковых волн в воздухе;</p> <p>2) Объясняет механизм образования стоячих волн, определяет узлы и пучности, используя графический метод.</p> <p>3) Исследует интерференцию от двух источников на поверхности воды;</p> <p>4) Объясняет принцип Гюйгенса и условия наблюдения дифракционной картины механических волн.</p>
			2) Описывать распространение колебаний переменного электромагнитного поля в пространстве.	<p>1) Объясняет условия возникновения электромагнитных волн и описывает их свойства;</p> <p>2) Описывает модуляцию и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний;</p> <p>3) Объясняет принцип работы детекторного приемника;</p> <p>4) Объясняет преимущества передачи сигнала в цифровом формате в сравнении с аналоговым сигналом.</p>

6	Оптика	<p>Электромагнитная природа света; скорость света; дисперсия света; интерференция света; дифракция света, дифракционные решетки.</p> <p>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.</p>	<p>1) Знать закономерность и распространения света, процессы взаимодействия света с веществом, природу света.</p>	<p>1) Называет лабораторный и астрономический методы определения скорости света;</p> <p>2) Объясняет процесс разложения белого света при прохождении его через призму;</p> <p>3) Называет условия наблюдения интерференционных максимумов и минимумов в тонких пленках в проходящем и отраженном свете;</p> <p>4) Объясняет дифракционную картину от нити, щели, круглого отверстия, используя теорию Френеля;</p> <p>5) Экспериментально определяет длину световой волны при помощи дифракционной решетки;</p> <p>6) Экспериментально доказывает электромагнитную природу света путем анализа явлений интерференции, дифракции и поляризации света.</p>
			<p>2) Описывать распространение света, опираясь на законы геометрии.</p>	<p>1) Объясняет законы отражения и преломления света с помощью принципа Гюйгенса;</p> <p>2) Строит ход лучей в сферических зеркалах и применяет формулы сферического зеркала при решении задач;</p> <p>3) Объясняет преимущества оптоволоконной технологии при передаче световых сигналов;</p> <p>4) Экспериментально определяет показатель</p>

				<p>преломления стекла и предлагает пути улучшения постановки эксперимента;</p> <p>5) Строит и объясняет ход лучей в системе линз (лупа, телескоп, микроскоп).</p>
7	Элементы теории относительности	<p>Постулаты теории относительности; преобразования Лоренца; энергия, импульс и масса в релятивистской динамике; закон взаимосвязи массы и энергии для материальных тел.</p>	<p>1) Знать основы теории относительности.</p>	<p>1) Сопоставляет принцип относительности Эйнштейна с принципом относительности Галилея;</p> <p>2) Объясняет релятивистские эффекты, используя постулаты Эйнштейна и преобразования Лоренца, при решении задач</p> <p>3) Объясняет закон взаимосвязи массы и энергии для материальных тел.</p>
8	Квантовая физика	<p>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-</p>	<p>1) Объяснять законы атомной и квантовой физики;</p>	<p>1) Описывает принцип действия спектральных аппаратов и область их применения;</p> <p>2) Различает электромагнитные излучения по их природе возникновения и взаимодействию с веществом;</p> <p>3) Применяет законы Стефана-Больцмана, Вина и формулу Планка для описания теплового излучения абсолютно черного тела и обоснования ультрафиолетовой катастрофы;</p> <p>4) Объясняет природу фотоэффекта, приводит примеры его применения;</p> <p>5) Использует законы фотоэффекта и уравнение Эйнштейна при решении задач;</p> <p>6) Объясняет природу</p>

		<p>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.</p>	<p>светового давления на основе квантовой теории света;</p> <p>7) Описывает химическое действие света на примере фотосинтеза и процессов в фотографии;</p> <p>8) Сравнивает компьютерную и магнитно-резонансную томографию;</p> <p>9) Приводит доказательные примеры проявления корпускулярной и волновой природы электромагнитного излучения;</p> <p>10) Объясняет планетарную модель атома на основе опыта Резерфорда по рассеянию альфа-частиц;</p> <p>11) Раскрывает условия устойчивого существования атома с помощью постулатов Бора;</p> <p>12) Раскрывает природу линейчатых спектров на основе энергетической структуры атома водорода;</p> <p>13) Объясняет устройство, принцип действия лазера и обосновывает перспективы развития голографии.</p>
			<p>2) Знать структуру, свойства и взаимные превращения атомных ядер и другие явления, происходящие в микромире;</p> <p>1) Применяет формулу радиоактивного распада при решении задач;</p> <p>2) Вычисляет энергию связи атомного ядра и объясняет графическую зависимость удельной энергии связи от массового числа ядра;</p> <p>3) Использует законы сохранения массового и зарядового чисел при</p>

				<p>написании ядерных реакции;</p> <p>4) Объясняет природу ядерного синтеза и естественного радиоактивного распада;</p> <p>5) Раскрывает характер движения заряженных частиц в магнитном поле;</p> <p>6) Объясняет природу, свойства и биологическое действие α, β и γ излучений;</p> <p>7) Описывает устройство и принцип работы ядерных реакторов и обосновывает перспективы развития ядерной энергетики.</p>
9	Нанотехнология и наноматериалы	Основные достижения нанотехнологии; проблемы и перспективы развития наноматериалов.	1) Знать основные достижения нанотехнологии и.	<p>1) Описывает физические свойства наноматериалов и способы их получения;</p> <p>2) Называет сферы применения нанотехнологии.</p>
10	Космология	Мир звезд; расстояние до звезд; переменные звезды; солнечно-земные связи; планетные системы звезд; 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	1) Объяснять свойства и эволюцию Вселенной в целом.	<p>1) Описывает главные спектральные классы звезд;</p> <p>2) Различает понятия видимая звездная величина и абсолютная звездная величина;</p> <p>3) Использует законы Стефана-Больцмана и Вина для характеристики излучения Солнца;</p> <p>4) Использует диаграмму Герцшпрунга-Расселя для объяснения эволюции звезд;</p> <p>5) Описывает применение метода «стандартные свечи» для определения расстояний;</p> <p>6) Высказывает мнения об ускорении Вселенной и темной энергии;</p> <p>7) Определяет возраст Вселенной, используя</p>

		космические перспективы человечества.		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 + CD. 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.