

**Частное общеобразовательное учреждение  
«ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»**

РАССМОТРЕНА  
на заседании МО  
Протокол  
от 20.08.2021 г. № 1

ПРИНЯТА  
на Педагогическом совете  
Протокол 26.08.2021.№ 1

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора ЧОУ  
«ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»  
от 27.08.2021 г. № 8-ОД

**Рабочая программа**

по предмету «АСТРОНОМИЯ»

уровень: основное общее образование

для обучающихся 10 классов

Количество часов: всего 35 ч., в неделю 1ч.

Учебно-методический комплекс:

Чаругин В. М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват.  
организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин. —М.: Просвещение.

Составитель:

Щербунова Е.О., учитель физики и астрономии.

Новосибирск

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Астрономия» в 10 классах разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413, в действующей редакции.

3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением от 12 мая 2016 года. Протокол №2/16.

4. Устав ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ №1» и локальные акты, регламентирующие организацию образовательной деятельности.

5. Астрономия. Методические рекомендации по проведению практических работ. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Е.В. Кондакова, Д.Ю. Клыков. — М.: Просвещение, 2018. — 48 с. : ил. — (Сферы 1–11).

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Изучение Астрономии в основной школе направлено на достижение следующих **целей**:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

**Задачи** изучения учебного предмета:

Главная задача курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- воспитание отношения к астрономии как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;

- формирование у обучающихся системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организации проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования;
- формирование навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, индивидуального проекта, направленного на решение научной, лично или социально значимой проблемы;
- формирование мотивации изучения астрономии, готовности и способности обучающихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование у обучающихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование специфических для астрономии стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности, логического, алгоритмического и эвристического;
- формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, интернет при ее обработке;
- овладение обучающимися астрономическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой астрономических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

## **2. Общая характеристика учебного предмета**

Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественнонаучным предметам, в первую очередь по физике.

Астрофизическая направленность всех тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

Материал, изучаемый в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Изучение предмета «Астрономия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний физики в жизни основано на межпредметных связях с предметами: «Физика», «Математика», «Информатика», «Химия», «Биология», «География», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «История», «Литература» и др.

Реализация рабочей программы предполагается в условиях классно-урочной системы обучения с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**В качестве методов обучения применяются:**

- словесные методы (рассказ, объяснение, беседа, дискуссия, лекция),
- наглядные методы (метод иллюстраций, метод демонстраций),
- практические методы (упражнения, практические работы).

**Формы контроля знаний, умений и навыков:**

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Знания и умения по пройденным темам проверяются письменными контрольными или тестовыми заданиями.

Промежуточная аттестация проводится в виде контрольной работы с целью проверки уровня освоения программного материала по окончании учебного года, один раз в год.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в виде контрольной работы с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС.

**Формы организации учебного процесса**

Единицей учебного процесса является урок. В первой части урока проводится объяснение нового материала, во второй - компьютерный практикум (практические работы). Важно, чтобы каждый ученик выполнял практические работы по описанию самостоятельно, без посторонней помощи.

Работа с одаренными и слабоуспевающими обучающимися осуществляется за счет индивидуального подхода к выполнению практических работ разного уровня сложности.

**3. Описание места предмета в учебном плане**

Согласно учебному плану ЧОУ «ОНЛАН ГИМНАЗИЯ № 1» рабочая программа составлена с учётом проведения информатики в определённом количестве по классам:

Классы	Кол-во часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
10	1	35	35
Итого на уровне основного общего образования			35

**Планируемые результаты освоения обучающимися учебного предмета**

В соответствии с ООП СОО ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»:

**Личностные результаты**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты**

**Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты**

#### **Выпускник научится:**

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа;
- методы астрономических исследований;
- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; - объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; - воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию; -
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты, метеоры, болиды, метеориты);
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения; - объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;



- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения. - определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр - светимость»;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; - обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- отличать исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- углубить и развить представления о истории науки; - познакомиться с новейшими разработками в области науки и технологий;
- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно - познавательных задач;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы;

- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов; - описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна;
- систематизировать знания о методах исследования и со временем - состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

## 5. Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### Раздел 1. Введение (1ч.)

##### Тема 1.1 Введение в астрономию (1ч.)

Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.

#### Раздел 2. Астрометрия (5ч.)

**Тема 2.1 Звёздное небо (1ч.)** Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария.

##### Тема 2.2 Небесные координаты (1ч.)

Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты;

кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат.

#### **Тема 2.3 Видимое движение планет и Солнца (1ч.)**

Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике.

#### **Тема 2.4 Движение Луны. Затмения (1ч.)**

Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений.

#### **Тема 2.5 Время и календарь (1ч.)**

Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.

### **Раздел 3. Небесная механика (3ч.)**

#### **Тема 3.1 Система мира (1ч.)**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд.

#### **Тема 3.2 Законы Кеплера движения планет (1ч.)**

Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел.

#### **Тема 3.3 Космические скорости. Межпланетные перелёты (1ч.)**

Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.

### **Раздел 4. Строение Солнечной системы (7 ч.)**

#### **Тема 4.1 Современные представления о строении и составе Солнечной системы (1ч.)**

Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет.

#### **Тема 4.2 Планета Земля (1ч.)**

Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.

#### **Тема 4.3 Луна и её влияние на Землю (1ч.)**

Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия.

#### **Тема 4.4 Планеты земной группы (1ч.)**

Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами.

#### **Тема 4.5 Планеты-гиганты. Планеты-карлики (1ч.)**

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.

#### **Тема 4.6 Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы (1ч.)**

Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

#### **Тема 4.7 Контрольная работа по разделам "Астрометрия. Небесная механика. Строение Солнечной системы"(1 ч.)**

## **Раздел 5. Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч.)**

### **Тема 5.1 Методы астрофизических исследований (1 ч.)**

Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры.

### **Тема 5.2 Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца (1 ч.)**

Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли. Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино.

### **Тема 5.3 Основные характеристики звёзд (1 ч.)**

Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики.

### **Тема 5.4. Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды (1 ч.)**

Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них.

### **Тема 5.5 Новые и сверхновые звёзды (1ч.)**

Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд.

### **Тема 5.6. Эволюция звёзд (1ч.)**

Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды- компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений.

### **Тема 5.7. Контрольная работа по теме "Астрофизика и звездная астрономия".**

## **Раздел 6. Млечный путь (3 ч.)**

### **Тема 6.1. Газ и пыль в Галактике (1 ч.)**

Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики.

### **Тема 6.2. Рассеянные и шаровые звёздные скопления (1ч.)**

Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике.

### **Тема 6.3. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути (1ч.)**

Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.

## **Раздел 7. Галактики (3 ч.)**

### **Тема 7.1 Классификация галактик (1 ч.)**

Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них.

### **Тема 7.2 Активные галактики и квазары (1ч.)**

Природа активности галактик; природа квазаров.

### **Тема 7.3 Скопления галактик (1ч.)**

Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной.

## **Раздел 8. Строение и эволюция Вселенной (2 ч.)**

### **Тема 8.1 Конечность и бесконечность Вселенной (1 ч.)**

Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной.

### **Тема 8.2 Модель "горячей Вселенной" (1 ч.)**

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной.

## **Раздел 9. Современные проблемы астрономии (3 ч.)**

### **Тема 9.1 Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия (1ч.)**

Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания

### **Тема 9.2 Обнаружение планет у других звёзд (1ч.)**

Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни.

### **Тема 9.3 Поиск жизни и разума во Вселенной (1ч.)**

Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им.

### **Тема 9.4 Итоговая контрольная работа по Астрономии (1ч.)**

## **6. Тематическое планирование**

### **с определением основных видов учебной деятельности обучающихся**

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов, ч.		Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	
		все	из них		
		го на тему, раздел	на лабораторные, практические (с темой)	на контрольные работы	
<b>Раздел 1. Введение (1ч.)</b>					
1.1	Введение в астрономию	1			Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
<b>Раздел 2. Астрометрия (5ч.)</b>					
2.1	Звёздное небо	1			Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
2.2	Небесные координаты	1			
2.3	Видимое движение планет и Солнца	1			
2.4	Движение Луны. Затмения	1			Дает возможность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный

					поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия
2.5	Время и календарь	1	0,5		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
<b>Раздел 3. Небесная механика (3ч.)</b>					
3.1	Система мира	1			Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
3.2	Законы Кеплера движения планет	1			Дает возможность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия
3.3	Космические скорости. Межпланетные перелёты	1	0,5		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
<b>Раздел 4. Строение Солнечной системы (7 ч.)</b>					
4.1	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1			Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
4.2	Планета Земля	1			Использует воспитательные возможности содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности;
4.3	Луна и её влияние на Землю	1			
4.4	Планеты земной группы	1			Иницирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
4.5	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1			Совершенствует владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
4.6	Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1			Иницирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
4.7	Контрольная работа по разделам "Астрометрия. Небесная механика. Строение Солнечной системы"	1		1	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; позволять ученику быть более автономным, понимать свой маршрут обучения и продвигаться в освоении содержания в собственном темпе
<b>Раздел 5. Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч.)</b>					
5.1.	Методы астрофизических исследований	1			Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
5.2	Солнце. Внутреннее	1			Применять на уроке интерактивные формы

	строение и источник энергии Солнца				работы с обучающимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся
5.3	Основные характеристики звёзд	1			Дает возможность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия
5.4	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1			
5.5	Новые и сверхновые звёзды	1			Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся
5.6	Эволюция звёзд	1	0,5		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
5.7	Контрольная работа по теме "Астрофизика и звездная астрономия"	1		1	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; позволять ученику быть более автономным, понимать свой маршрут обучения и продвигаться в освоении содержания в собственном темпе
<b>Раздел 6. Млечный путь (3 ч.)</b>					
6.1.	Газ и пыль в Галактике	1			Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
6.2	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1			Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся
6.3	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	1			Иницирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
<b>Раздел 7. Галактики (3 ч.)</b>					
7.1	Классификация галактик	1			Иницирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
7.2	Активные галактики и квазары	1			Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
7.3	Скопления галактик	1	0,5		Использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
<b>Раздел 8. Строение и эволюция Вселенной (2 ч.)</b>					
8.1	Конечность и бесконечность Вселенной	1			Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся
8.2	Модель "горячей Вселенной"	1			Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: интеллектуальные

					игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся
<b>Раздел 9. Современные проблемы астрономии (3 ч.)</b>					
9.1	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1			Иницирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
9.2	Обнаружение планет у других звёзд	1			Использует воспитательные возможности содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности;
9.3	Поиск жизни и разума во Вселенной	1			Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию обучающихся
9.4	Итоговая контрольная работа по Астрономии	1		1	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; позволять ученику быть более автономным, понимать свой маршрут обучения и продвигаться в освоении содержания в собственном темпе
	<b>Итого за курс основного общего образования</b>	<b>35</b>			

## 7. Описание учебно-методического и материально технического обеспечения образовательного процесса

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса соответствует требованиям, предъявляемым к организации образовательного процесса, и обеспечивает реализацию программы по учебному предмету:

### Учебники, дидактические и методические пособия

1. Чаругин В. М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин. — М.: Просвещение, 2018.
2. Астрономия. Методическое пособие: 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина. — М.: Просвещение, 2017.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).

### Дополнительная литература для обучающихся

1. Татарников А.М. Астрономия. Сборник задач и упражнений. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н. Фадеев. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2018.
2. Угольников О.С. Астрономия. Задачник. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / О.С. Угольников. – М.: Просвещение, 2018.
3. Астрономия. 11 класс Методическое пособие 10-11 классы. Книга для учителя Е.П.Левитан - М.: Просвещение, 2005.
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://www.school-collection.edu.ru>



5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru>
6. Российский общеобразовательный портал: <http://experiment.edu.ru>
7. Астрономический портал «Астрономия для любителей»: <http://www.astrotime.ru>
8. Астрофизический портал: <http://www.afportal.ru>
6. Общероссийский астрономический портал: <http://www.Астрономия.РФ>
7. Сайт Государственного астрономического института им. П.К.Штернберга. <http://www.sai.msu.ru>
6. Сайт Санкт-Петербургского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.Пушкова Российской академии наук <http://www.izmiran.ru>
9. Универсальная научно-популярная энциклопедия Кругосвет: <http://www.krugosvet.ru>
10. Астрономический портал «Космический мир», созданный под эгидой Федерации космонавтики России: <http://www.cosmoworld.ru>
11. Сайт Крымской Астрофизической Обсерватории РАН: <http://www.crao.ru>
12. Информационно-методическое сопровождение предмета «Астрономия» на сайте ГБОУ ДПО РК КРИППО: <http://www.krippo.ru>
13. Школьная астрономия Санкт-Петербурга <http://school.astro.spbu.ru/>.
14. Новости космоса, астрономии и космонавтики <http://www.astronews.ru/>
15. Образовательные ресурсы астрономии (академия АПК и ППРО) <http://www.apkpro.ru/792.html>
16. Сайт российской ассоциации учителей астрономии <https://www.sites.google.com/site/auastro/>
17. Астронет <http://www.astronet.ru/>
18. Сайт Н.Н. Гомулиной <http://www.gomulina.orc.ru/>
19. Сайт преподавателя астрономии Н.Е. Шатовской <http://myastronomy.ru/>
20. Школьная астрономия Санкт-Петербурга <http://school.astro.spbu.ru/>
21. Новости космоса, астрономии и космонавтики <http://www.astronews.ru/>

### **Перечень средств ИКТ, необходимых для реализации программы**

1. Интерактивный модуль LearningApps;
2. программа для визуализации неба в любой момент времени Stellarium;
3. программа Celestia;
4. интерактивный мультимедийный комплекс Redshift 7.0.;
5. <http://craocrimea.ru/ru/> (крымская астрофизическая обсерватория);

### **Аппаратные средства**

– компьютер (основная конфигурация современного компьютера обеспечивает учащемуся мультимедиа-возможности: видео-изображение, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.);

## **8. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации**

### **Пояснительная записка**

Итоговая работа по информатике выполняется в течении 40 минут. Работа состоит из двух частей, которые содержат задания по программе каждого класса.

Задания первой части представлены в тестовой форме, к каждому заданию дается несколько вариантов ответов, выбрать можно только один правильный ответ.

В заданиях второй части (задачи) нужно дать краткий ответ. Ответ записывается в требуемой форме.

Графические задания выполняются на тетрадном листе в клеточку.

Работа оценивается путём суммирования баллов за правильно выполненные задания.

### Критерии оценивания заданий

За каждое задание начисляются баллы. Баллы суммируются.

За каждое из заданий первой начисляется 1 балл.

За задание второй части (задачи) начисляется 2 балла, за графическое задание - 3 балла.

Шкала пересчета баллов за выполнение работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл (%)	менее 50%	51% - 70%	71% - 85%	86% - 100%

## Демоверсия итоговой проверочной работы для 10 класса

### 1 вариант

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты  $\alpha$  Весов.
2. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Марса, если звездный период его обращения вокруг Солнца равен 1,9 года?
3. Охарактеризуйте планеты земной группы
4. Какие основные химические элементы и в каком соотношении входят в состав Солнца?
5. Во сколько раз звезда 3,4 звездной величины слабее, чем Сириус, имеющий звездную величину – 1,6?

**Рассмотрите таблицу и выполните задание 6 и 7.**

### Сравнительная таблица некоторых параметров планет

\*Параметры в таблице указаны в отношении к аналогичным данным Земли.

Планета	Диаметр	Масса	Среднее расстояние от Солнца	Период обращения вокруг Солнца, год	Период обращения вокруг оси, сутки	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Спутник и
Меркурий	0,382	0,06	0,38	0,241	58,6	5427	Нет
Венера	0,949	0,82	0,72	0,615	243	5243	Нет
Земля	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5515	1
Марс	0,53	0,11	1,52	1,88	1,03	3933	2
Юпитер	11,2	318	5,20	11,86	0,414	1326	67
Сатурн	9,41	95	9,54	29,46	0,426	687	62
Уран	3,98	14,6	19,22	84,01	0,718	1270	27
Нептун	3,81	17,2	30,06	164,79	0,671	1638	13

**6.** Самый большой объём имеет планета

- 1) Нептун      2) Уран      3) Сатурн      4) Юпитер

**7.** Выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите в ответе их номера.

- 1) По мере удаления от Солнца период обращения планет увеличивается.

- 2) Чем меньше плотность планеты, тем больше спутников она имеет.
- 3) Самую большую плотность из планет Солнечной системы имеет Земля.
- 4) По мере удаления от Солнца увеличивается радиус планет.

Ответ:

А	Б

8. Назовите спектральные классы звезд.
9. К какому типу галактик относится галактика Млечный Путь
10. Установите соответствие между описанием малых тел Солнечной системы и их названием.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Малые тела Солнечной системы	Описание
1. Каменистое твердое тело, которое передвигается по околосолнечным орбитам эллиптической формы подобно планетам	А) метеорит
2. Небольшое небесное тело, обращающееся вокруг Солнца по весьма вытянутой орбите в виде конического сечения. При приближении к Солнцу образует кому и иногда хвост из газа и пыли.	Б) астероид
3. Твердое тело космического происхождения, упавшее на поверхность Земли или другой планеты	В) болид
4. Попавшее в атмосферу Земли крупное метеорное тело, имеет вид огненного шара, оставляет после своего полета след	Г) комета

### Критерии оценивания

#### Устный опрос:

Оценка «5» выставляется, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику;
- правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи, и графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Оценка «4» выставляется, если ответ имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического информационного содержания ответа;
- нет определенной логической последовательности, неточно используется математическая и специализированная терминология и символика;

- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу учителя.

Оценка «3» выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме,
- выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков несмотря на хорошее знание теоретического материала.

Оценка «2» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала,
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схем и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

### **Самостоятельные и проверочные работы по теоретическому курсу:**

Оценка "5" ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью без ошибок;
- при решении задач сделан перевод единиц всех физических величин в "СИ", все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно записаны исходные формулы, записана формула для конечного расчета, проведены математические расчеты и дан полный ответ;
- на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком с соблюдением технической терминологии в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу информатики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации;
- учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

Оценка "4" ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки: правильно записаны исходные формулы, не записана формула для конечного расчета; ответ приведен в других единицах измерения;
- ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач;

– учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка "3" ставится в следующем случае:

- работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; пропущены промежуточные расчеты;
- учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;
- умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.

Оценка "2" ставится в следующем случае:

- работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания)
- учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.
- работа полностью не выполнена.

### **Практическая работа на ПК:**

Оценка «5» ставится, если:

- учащийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач на ПК;
- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

Оценка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с ПК в рамках поставленной задачи;
- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %), допущено не более трех ошибок;
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

Оценка «3» ставится, если:

- работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы на ПК, требуемыми для решения поставленной задачи.

Оценка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.
- работа показала полное отсутствие у учащихся обязательных знаний и навыков
- практической работы на ПК по проверяемой теме.

### **Тест:**

- «5» - 86-100% правильных ответов на вопросы;
- «4» - 71-85% правильных ответов на вопросы;
- «3» - 51-70% правильных ответов на вопросы

«2» - 0-50% правильных ответов на вопросы.