Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

 «Лицей №1 г. Усмани Липецкой области

 имени Героя Советского Союза Б. А. Котова»



ПРИНЯТО УТВЕРЖДЕНО

педагогическим советом (протокол от 29.03.2022 г.№2) приказом от 01.04.2022 г № 48

**Рабочая программа**

**учебного предмета**

**«Физика»**

 **для учащихся 10-11 классов**

 **физико-математического профиля**

**с использованием оборудования центра**

**«Точка роста»**

**на 2021-2022 учебный год**

 **Составила:**

**Шаталова Г.В.**

**учитель физики**

 На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Физика».

 Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы,структуру и содержание при организации углубленного изучения учебного предмета «Физика» в 10-11 классах,

 Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

• для расширения содержания школьного физико – математического образования;

• для развития личности ребенка в процессе обучения физики, его способностей,

формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;

• для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности

Основная цель реализации основной образовательной программы - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности используя оборудование Точки роста.

Использование оборудования центра «Точка роста» дает возможность учащимся экспериментировать, выдвигать гипотезы, совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий в центре «Точка роста» представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научаться познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания, получают профессиональные навыки, которые способствуют дальнейшей социальной адаптации в обществе.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Физика», 10-11 класс физико – математического профиля:**

**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 российского 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 российского 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 дост

оинству 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.

**I.2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. **Регулятивные универсальные учебные действия**

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.

**2. Познавательные универсальные учебные действия**

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.

1. **Коммуникативные универсальные учебные действия**

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.

**I.2.3. Планируемые предметные результаты освоения ООП**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

– понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

– умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

"Физика" (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать: 1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

 2) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

* объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
* владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
* самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
* объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
* объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
* объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

* *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
* *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
* *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
* *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
* *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
* *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*
* *усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*
* *использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

**Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)**

Прямые измерения:

* измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
* сравнение масс (по взаимодействию);
* измерение сил в механике;
* измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
* оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
* измерение термодинамических параметров газа;
* измерение ЭДС источника тока;
* измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
* определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

* измерение ускорения;
* измерение ускорения свободного падения;
* определение энергии и импульса по тормозному пути;
* измерение удельной теплоты плавления льда;
* измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
* измерение внутреннего сопротивления источника тока;
* определение показателя преломления среды;
* измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
* определение длины световой волны;
* определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

* наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
* наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
* наблюдение диффузии;
* наблюдение явления электромагнитной индукции;
* наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
* наблюдение спектров;
* вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

* исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
* исследование движения тела, брошенного горизонтально;
* исследование центрального удара;
* исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
* исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
* исследование изопроцессов;
* исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
* исследование остывания воды;
* исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
* исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
* исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
* исследование явления электромагнитной индукции;
* исследование зависимости угла преломления от угла падения;
* исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
* исследование спектра водорода;
* исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

* при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
* при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
* при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
* квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
* скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
* напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
* угол преломления прямо пропорционален углу падения;
* при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

* конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
* конструирование рычажных весов;
* конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
* конструирование электродвигателя;
* конструирование трансформатора;
* конструирование модели телескопа или микроскопа.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

10 класс физико – математического профиля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Название темы, раздела | Количество часов |
|  | **Повторение курса 7-9 классов 6ч** |  |
| 1 | Взаимодействие тел. Сила. Сила тяжести, упругости, трения. Вес  | 1 |
| 2 | Работа, мощность, энергия. | 1 |
| 3 | Тепловые явления | 1 |
| 4 | Электризация. Электрический ток. Работа и мощность тока | 1 |
| 5 | Электромагнитные явления | 1 |
| 6 | Вводная контрольная работа | 1 |
|  | **Методы научного познания и физическая картина мира**  |  |
| 7 | Эксперимент и теория в процессе познания природы | 1 |
| 8 | Моделирование явлений и объектов природы | 1 |
| 9 | Научные гипотезы. Роль математики в физике | 1 |
| 10 | Физические законы и границы их применимости | 1 |
| 11 | Физическая картина мира. Физика и культура | 1 |
|  | **МЕХАНИКА**  |  |
|  | **Основы кинематики**  |  |
| 12 | Механическое движение. Относительность движения | 1 |
| 13 | Система отсчета. Материальная точка,.траектория, путь и перемещение | 1 |
| 14 | Виды движения. Закон движения, уравнение движения | 1 |
| 15 | Равномерное прямолинейное движение | 1 |
| 16 | Неравномерное движение. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.  | 1 |
| 17 | Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движениях | 1 |
| 18 | Свободное падение.Ускорение свободного падения | 1 |
| 19 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально | 1 |
| 20 | Решение задач на балистическое движение. | 1 |
| 21 | Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Период и частота. | 1 |
| 22 | Мгновенная скорость. Методы измерения скорости тел. | 1 |
| 23 | Классический закон сложения скоростей.  | 1 |
| 24 | *Контрольная работа №1: «Кинематика»* | 1 |
|  | **Основы динамики**  |  |
| 25 | Первый закон Ньютона.Инерция и инертность. Инерциальная система отсчета | 1 |
| 26 | Масса *Лабораторная работа №1 «Измерение массы тел»* | 1 |
| 27 | Сила. Виды сил. Сложение сил | 1 |
| 28 | Второй закон Ньютона | 1 |
| 29 | Третий закон Ньютона.  | 1 |
| 30 | Прямая и обратная задачи механики. Законы Кеплера | 1 |
| 31 | Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. | 1 |
| 32 | Сила всемирного тяготения. Сила тяжести, центр тяжести | 1 |
| 33 | Движение планет. Определение масс небесных тел | 1 |
| 34 | *Лабораторная работа №2 «Измерение сил и ускорений»* | 1 |
| 35 | Движение под действием силы тяжести с начальной скоростью. Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости | 1 |
| 36 | Принцип относительности Галилея. Явления наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета | 1 |
|  | **Вращательное движение твердых тел** |  |
| 37 | Кинематика вращательного движения. Равномерное вращательное движение. Угловое ускорение | 1 |
| 38 | Основной закон вращательного движения | 1 |
| 39 | Момент силы. Момент инерции | 1 |
| 40 | *Лабораторная работа №3 «Измерение момента инерции тела*» | 1 |
|  | **Элементы статики** |  |
| 41 | Равновесие тел. Статика. Пара сил. Центр тяжести и центр масс | 1 |
| 42 | Условия равновесия твердого тела | 1 |
| 43 | Устойчивость тел. Виды равновесия. | 1 |
| 44 | Решение задач по теме статика | 1 |
|  | **Законы сохранения в механике**  |  |
| 45 | Импульс тела. Закон сохранения импульса | 1 |
| 46 | *Лабораторная работа №4 «Измерение импульса»* | 1 |
| 47 | Реактивное движение. Устройство ракеты | 1 |
| 48 | Решение задач на закон сохранения импульса | 1 |
| 49 | Момент импульса. Закон сохранения импульса | 1 |
| 50 | Решение задач на закон сохранения импульса | 1 |
| 51 | Механическая энергия. Кинетическая энергии | 1 |
| 52 | Работа силы. Мощность | 1 |
| 53 | Связь работы и энергии. Потенциальная энергия | 1 |
| 54 | Закон сохранения энергии.. Полная механическая энергия. Решение задач на закон сохранения энергии | 1 |
|  | **Гидростатика и гидродинамика** |  |
| 55 | Гидростатика. Равновесие и давление жидкости и газа. Законы гидростатики | 1 |
| 56 | Гидродинамика. Идеальная жидкость.Закон сохранения энергии в динамике жидкости ( закон Бернулли) | 1 |
| 57 | Решение задач | 1 |
| 58 | *Контрольная работа №2 «Динамика»* | 1 |
|  | **Механические колебания и волны**  |  |
| 59 | Колебательное движение. Свободные колебания.  | 1 |
| 60 | Математический маятник. Период колебаний математического маятника | 1 |
| 61 | Превращение энергии при колебательном движении | 1 |
| 62 | Вынужденные колебания. резонанс | 1 |
| 63 | Механическая волна. Поперечные и продольные волны. Длина волны | 1 |
| 64 | Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление волн | 1 |
|  | **Молекулярная физика и термодинамика**  |  |
|  | **Основы молекулярно-кинетической теории**  |  |
| 65 | Основные положения МКТ и их опытное обоснование. | 1 |
| 66 | Диффузия и броуновское движение. Взаимодействие атомов и молекул вещества. | 1 |
| 67 | Масса и размеры молекул. Закон Авогадро | 1 |
| 68 | Динамические и статические закономерности. Среднее значение физических величин. Опыты Перрена | 1 |
| 69 | Распределение как способ задания системы. Распределение Максвелла. Опыт Штерна | 1 |
| 70 | Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа | 1 |
| 71 | Температура и ее измерение. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. | 1 |
| 72 | Уравнение состояния идеального газа  | 1 |
| 73 | Частные случаи уравнения состояния идеального газа для постоянного значения температуры, объема и давления | 1 |
| 74 | Изопроцессы.. Графики процессов | 1 |
|  | *Лабораторная работа №5 «Измерение давления газа* | 1 |
| 75 | Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. | 1 |
| 76 | Фазовый переход. Критическая температура. Сжижение газов. Диаграмма состояния вещества  | 1 |
| 77 | Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. | 1 |
| 78 | Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Кипение. | 1 |
| 79 | Влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности.  | 1 |
| 80 | Свойства поверхности жидкости. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. | 1 |
| 81 | Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение | 1 |
| 82 | *Лабораторная работа №6 «Измерение поверхностного натяжения жидкости»* | 1 |
| 83 | Смачивание и несмачивание.. Капиллярные явления | 1 |
| 84 | Строение кристаллов. Анизотропия и изотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы | 1 |
| 85 | Дефекты в кристаллах. Образование кристаллов в природе .Получение и применение кристаллов | 1 |
| 86 | *Лабораторная работа №7 «наблюдение процесса роста кристаллов из раствора»* | 1 |
| 87 | Деформация тел.. Напряжение. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость | 1 |
| 88 | Понятие о жидких кристаллах. Решение задач | 1 |
| 89 | *Контрольная работа №3 Молекулярно-кинетическая теория»* | 1 |
|  | **Основы термодинамики**  |  |
| 90 | Термодинамический метод изучения физических процессов. Термодинамические параметры состояния тела | 1 |
| 91 | Внутренняя энергия тела. Количество теплоты | 1 |
| 92 | Первый закон термодинамики. Вечный двигатель первого рода. Циклические процессы | 1 |
| 93 | Применение первого закона термодинамики к различным тепловым процессам | 1 |
| 94 | Адиабатный процесс. Решение задач | 1 |
| 95 | Уравнение теплового баланса Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме | 1 |
| 96 | *Лабораторная работа №8 «Измерение удельной теплоты плавления льда»* | 1 |
| 97 | Уравнение Майера. Работа при адиабатном процессе. Уравнение Пуассона. | 1 |
| 98 | Обратимые и необратимые процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики | 1 |
| 99 | Тепловые машины. КПД теплового двигателя и пути его повышения | 1 |
| 100 |  Холодильные машины. Рабочий цикл холодильной машины | 1 |
| 101 | Роль тепловых машин в развитии теплоэнергетики и транспорта. Тепловые машины и охрана природы. Парниковый эффект | 1 |
| 102 | Решение задач | 1 |
| 103 | *Контрольная работа №4 «Термодинамика»* | 1 |
|  | **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** |  |
|  | **Электростатика**  |  |
| 104 | Электрический заряд. Электростатическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда | 1 |
| 105 | Закон Кулона. Кулоновские силы. Электрическая постоянная. | 1 |
| 106 | Принцип суперпозиции. Решение задач | 1 |
| 107 | Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии поля. Однородное и неоднородное электрическое поле | 1 |
| 108 | Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей | 1 |
| 109 | Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциальная энергия зарядов | 1 |
| 110 | Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов (напряжение). Эквипотенциальные поверхности  | 1 |
| 111 | Связь между разностью потенциалов.и напряженностью | 1 |
| 112 | Электризация тел. Проводники и диэлектрики в электрическом поле | 1 |
| 113 | Электростатическая индукция. Механизм поляризации диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость | 1 |
| 114 | Электроемкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов | 1 |
| 115 | *Лабораторная работа №9 «Измерение электроемкости конденсатора»* | 1 |
| 116 | Энергия Заряженного конденсатора | 1 |
| 117 | Решение задач по теме | 1 |
| 118 | Применение диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. | 1 |
| 119 | Решение задач | 1 |
| 120 | *Контрольная работа №5 «Электростатика»* | 1 |
|  | **Постоянный электрический ток**  |  |
| 121 | Электрический ток. Электрическая цепь. Источники постоянного тока. Сила тока.. | 1 |
| 122 | *Лабораторная работа №10 «Измерение силы тока и напряжения* | 1 |
| 123 | Сопротивление проводников | 1 |
| 124 | *Лабораторная работа №11«Измерение электрического сопротивления* | 1 |
| 125 | Электродвижущая сила. Условия существования электрического тока.  | 1 |
| 126 | *Лабораторная работа №12 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока* | 1 |
| 127 | Работа и мощность электрического тока | 1 |
| 128 | Закон Джоуля-Ленца. Тепловое действие электрического тока | 1 |
| 129 | Закон Ома для полной цепи цепи | 1 |
| 130 | Короткое замыкание. Решение задач | 1 |
| 131 | Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных цепей. | 1 |
| 132 | Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра | 1 |
| 133 | *Контрольная работа №6 « Постоянный электрический ток»* | 1 |
|  | **Магнитное поле**  |  |
| 134 | Магнитное взаимодействие. Магнитное поле .Сила Ампера | 1 |
| 135 | Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Однородное магнитное поле | 1 |
| 136 | *Лабораторная работа №13 «Измерение магнитной индукции»* | 1 |
| 137 | Магнитный поток. Вихревое поле. Магнитное поле тока | 1 |
| 138 | Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. | 1 |
| 139 | Циклотрон. Удельный заряд электрона.  | 1 |
| 140 | Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. | 1 |
| 141 | Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Домены. Температура Кюри . Гистерезис | 1 |
| 142 | Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель постоянного тока | 1 |
|  | **Электромагнитная индукция**  |  |
| 143 | Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Индукционный ток. Индукционное поле | 1 |
| 144 | Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции | 1 |
| 145 | Правило Ленца | 1 |
| 146 | Токи Фуко | 1 |
| 147 | Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. | 1 |
| 148 | Энергия электромагнитного поля. Энергия магнитного поля катушки с током | 1 |
| 149 | Плотность энергии магнитного поля | 1 |
| 150 | Плотность энергии электромагнитного поля. Решение задач | 1 |
| 151 | Электрический генератор постоянного тока. Превращение механической энергии в электрическую. Электродвигатель | 1 |
| 152 | Микрофон и громкоговоритель. Магнитная запись информации.. Магнитная память ЭВМ. Индукционный генератор. | 1 |
|  | **Электрический ток в различных средах**  |  |
| 153 | Электрический ток в металлах. Скорость распространения тока в проводниках | 1 |
| 154 | Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость | 1 |
| 155 | Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон Фарадея. Электролиз и его применение | 1 |
| 156 | *Лабораторная работа № 14 «Измерение электрического заряда одновалентного иона»* | 1 |
| 157 | Ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Плазма. | 1 |
| 158 | Электрический ток в вакууме. Электронная и термоэлектронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка | 1 |
| 159 | Полупроводники. Зависимость сопротивления полупроводников от внешних условий. Термо-и фоторезисторы | 1 |
| 160 | Собственная и примесная проводимость полупроводников. Р-п переход | 1 |
| 161 | Полупроводниковый диод. Коэффициент выпрямления. Транзистор, его устройство. Интегральная схема. | 1 |
|  | **Физический практикум** |  |
| 162 | Расчет и измерение скорости скатывания цилиндра по наклонной плоскости | 1 |
| 163 | Изучение колебаний математического маятника | 1 |
| 164 | Изучение колебаний пружинного маятника | 1 |
| 165 | Исследование изобарного процесса | 1 |
| 166 | Исследование изотермического процесса | 1 |
| 167 | Изучение закона сохранения энергии | 1 |
| 168 | Измерение КПД наклонной плоскости | 1 |
| 169 | Итоги практикума | 1 |
| 170 | Обобщающий урок | 1 |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

11 класс физико – математического профиля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п |  Название темы | Количество часов |
|  | **Повторение**  |  |
| 1 | Электрическое поле. | 1 |
| 2 | Магнитное поле. | 1 |
|  | **Электромагнитные колебания и волны** |  |
|  | **Электромагнитные колебания и физические основы** **электротехники** |  |
| 3 | Колебательная система. Гармонические колебания. | 1 |
| 4 | Сложение колебаний. | 1 |
| 5 | Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. | 1 |
| 6 | Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре. Уравнение колебаний. Формула Томсона | 1 |
| 7 | Решение задач «Гармонические колебания». | 1 |
| 8 | Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний. | 1 |
| 9 | Переменный ток. Вынужденные электромагнитные колебания.  | 1 |
| 10 | Решение задач «Переменный ток». | 1 |
| 11 | Активное сопротивление. | 1 |
| 12 | Индуктивное сопротивление. | 1 |
| 13 | Емкостное сопротивление. | 1 |
| 14 | Лабораторная работа № 1 «Измерение силы тока в цепи с конденсатором». | 1 |
| 15 | Решение задач «Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепях переменного тока» | 1 |
| 16 | Лабораторная работа № 2 «Измерение индуктивного сопротивления катушки». | 1 |
| 17 | Закон Ома для электрической цепи переменного тока. | 1 |
| 18 | Решение задач «Закон Ома для переменного тока». | 1 |
| 19 | Мощность в цепи переменного тока. | 1 |
| 20 | Резонанс в электрических цепях переменного тока. | 1 |
| 21 | Решение задач «Мощность в цепи переменного тока. Резонанс». | 1 |
| 22 | Зачет № 1 «Электромагнитные колебания». | 1 |
| 23 | Трансформатор. Коэффициент трансформации. | 1 |
| 24 | Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции и принципа действия трансформатора». | 1 |
| 25 | Производство, передача и использование электрической энергии. | 1 |
| 26 | Лабораторная работа № 4 «Определение числа витков в обмотках трансформатора». | 1 |
| 27 | Решение задач по теме «Электромагнитные колебания». | 1 |
| 28 | Решение комбинированных задач | 1 |
| 29 | Контрольная работа № 1 «Электромагнитные колебания». | 1 |
| 30 | Решение комбинированных задач. | 1 |
|  | **Электромагнитные волны и физические основы радиотехники** |  |
| 31 | Открытие электромагнитных волн. Отражение электромагнитных волн. | 1 |
| 32 | Преломление электромагнитных волн. | 1 |
| 33 | Решение задач «Отражение и преломление электромагнитных волн». | 1 |
| 34 | Интерференция электромагнитных волн. | 1 |
| 35 | Дифракция электромагнитных волн. Поляризация волн. | 1 |
| 36 | Генерация электромагнитных волн. Эффект Доплера | 1 |
| 37 | Решение задач «Интерференция, дифракция и поляризация электромагнитных волн». | 1 |
| 38 | Изобретение радио. Принцип радиотелефонной связи. | 1 |
| 39 | Телевидение. Развитие средств связи. | 1 |
| 40 | Обобщающий урок-семинар «Принципы радиосвязи». | 1 |
| 41 | Зачет № 2 «Электромагнитные волны». | 1 |
| 42 | Решение задач «Электромагнитные волны». | 1 |
| 43 | Контрольная работа № 2 «Электромагнитные волны». | 1 |
|  | **Световые волны и оптические приборы**  |  |
| 44 | Электромагнитная природа света. Скорость света. Опыты по определению скорости света | 1 |
| 45 | Когерентность. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. | 1 |
| 46 | Применение интерференции. Интерферометры. Просветление оптики | 1 |
| 47 | Решение задач «Интерференция света». | 1 |
| 48 | Дифракция света. Теория Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. | 1 |
| 49 | Лабораторная работа № 5 «Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции от щели». | 1 |
| 50 | Дифракционная решетка. Голография | 1 |
| 51 | Лабораторная работа № 6 «Наблюдение интерференции и дифракции света». | 1 |
| 52 | Дисперсия света. Спектральный анализ | 1 |
| 53 | Поляризация света. Естественный и поляризованный свет | 1 |
| 54 | Решение задач «Дифракция, дисперсия и поляризация света». | 1 |
| 55 | Спектр электромагнитных излучений. | 1 |
| 56 | Решение задач по теме «Волновая оптика». | 1 |
| 57 | Контрольная работа № 3 «Волновая оптика». | 1 |
| 58 | Геометрическая оптика. Преломление и отражение света.  | 1 |
| 59 | Полное отражение. Решение задач | 1 |
| 60 | Лабораторная работа № 7 «Определение показателя преломления стекла». | 1 |
| 61 | Зеркала. Плоское и сферическое зеркало. Построение изображений. | 1 |
| 62 | Линзы и их основные параметры. Формула линзы.. | 1 |
| 63 | Построение изображений в линзах. | 1 |
| 64 | Решение задач «Линзы». | 1 |
| 65 | Глаз как оптическая система. | 1 |
| 66 | Лабораторная работа № 8 «Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза». | 1 |
| 67 | Точечный источник света. Световые величины. Сила света. Законы освещенности | 1 |
| 68 | Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов | 1 |
| 69 | Решение задач «Оптические приборы». | 1 |
| 70 | Зачет № 3 «Световые волны». | 1 |
| 71 | Решение задач «Световые волны». | 1 |
| 72 | Контрольная работа № 4 «Геометрическая оптика». | 1 |
| 73 | Решение комбинированных задач. | 1 |
|  | **Элементы теории относительности** |  |
| 74 | Предельность и абсолютность скорости света. | 1 |
| 75 | Постулаты специальной теории относительности. | 1 |
| 76 | Релятивистский закон преобразования скорости. Преобразования Лоренца. Пространство и время в СТО | 1 |
| 77 | Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике. Принцип соответствия. Релятивистские законы сохранения | 1 |
| 78 | Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц. | 1 |
| 79 | Решение задач «Элементы СТО». | 1 |
| 80 | Зачет № 4 «Элементы теории относительности». | 1 |
|  | **Физический практикум** |  |
| 81 | Практическая работа № 1 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». | 1 |
| 82 | Измерение электрического сопротивления проводников | 1 |
| 83 | Решение задач «Переменный ток». | 1 |
| 84 | Практическая работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции». | 1 |
| 85 | Решение задач «Свойства электромагнитных волн». | 1 |
| 86 | Практическая работа № 3 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы». | 1 |
| 87 | Решение задач «Геометрическая оптика». | 1 |
| 88 | Практическая работа № 4 «Сборка модели простейшего радиоприемника». | 1 |
| 89 | Практическая работа № 5 «Определение заряда электрона». | 1 |
| 90 | Решение задач «Элементы теории относительности». | 1 |
|  | **Квантовая физика** |  |
|  | **Световые кванты** |  |
| 91 | Возникновение учения о квантах. Тепловое излучение. Формула Планка | 1 |
| 92 | Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Фотон | 1 |
| 93 | Квантовая теория фотоэффекта. Фотоэлементы. Применение фотоэффекта. | 1 |
| 94 | Решение задач «Фотоэффект». | 1 |
| 95 | Химическое действие света. Основной закон фотохимии. Фотосинтез | 1 |
| 96 | Световое давление. Опыт Лебедева. Импульс фотона. | 1 |
| 97 | Опыты, обнаруживающие корпускулярные свойства света. Корпускулярно-волновой дуализм света. | 1 |
| 98 | Зачет № 5 «Световые кванты». | 1 |
| 99 | Решение задач «Световые кванты». | 1 |
| 100 | Контрольная работа № 5 «Световые кванты». | 1 |
|  | **Физика атома** |  |
| 101 | Доказательство сложной структуры атомов.Ядерная модель атома. радиоактивность | 1 |
| 102 | Квантовые постулаты Бора. Стационарные состояния. Энергетический спектр атома | 1 |
| 103 | Объяснение происхождения линейчатых спектров. Спектр атома водорода. | 1 |
|  | Лабораторная работа № 9 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». | 1 |
| 104 | Решение задач «Постулаты Бора». | 1 |
| 105 | Принцип соответствия. Опыт Франка и Герца. | 1 |
| 106 | Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля | 1 |
| 107 | Соотношение неопределенностей. Корпускулярно-волновой дуализм. | 1 |
| 108 | Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Состояния атома водорода. Спин электрона | 1 |
| 109 | Многоэлектронные атомы.Принцип Паули.Электронные оболочки | 1 |
| 110 | Атомные и молекулярные спектры. Линейчатые и сплошные спектры газов. Рентгеновские спектры | 1 |
| 111 | Спонтанное и индуцированное излучения. Лазер. Применение лазеров. | 1 |
| 112 | Зачет № 6 «Физика атома». | 1 |
|  | **Физика атомного ядра** |  |
| 113 | Атомное ядро. Состав атомных ядер. | 1 |
| 114 | Энергия связи ядра.. Модели строения атомного ядра. | 1 |
| 115 | Ядерные спектры. Квантование энергии ядра | 1 |
| 116 | Решение задач «Состав ядра, энергия связи». | 1 |
| 117 | Радиоактивность. Эффект Мессбауэра | 1 |
| 118 | Закон радиоактивного распада.Время полураспада. Радиоактивные изотопы в природе | 1 |
| 119 | Решение задач «Радиоактивность». | 1 |
| 120 | Лабораторная работа № 10 «Моделирование радиоактивного распада». | 1 |
| 121 | Свойства ионизирующих излучений. Поглощенная, эквивалентная доза. Предельно допустимые дозы. | 1 |
| 122 | Методы регистрации ионизирующих излучений. | 1 |
| 123 | Лабораторная работа № 11 «Изучение треков заряженных частиц по фотографиям». | 1 |
| 124 | Решение задач «Ионизирующие излучения». | 1 |
| 125 | Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях | 1 |
| 126 | Цепные ядерные реакции. Критическая масса. Атомная бомба. | 1 |
| 127 | Решение задач «Ядерные реакции». | 1 |
| 128 | Ядерная энергетика. Ядерные реакторы на быстрых и медленных нейтронах. | 1 |
| 129 | Атомные электростанции и охрана окружающей среды. Термоядерные реакции | 1 |
| 130 | Зачет № 7 «Атомное ядро». | 1 |
| 131 | Решение задач «Физика атомного ядра». | 1 |
| 132 | Контрольная работа № 6 «Строение атома и атомного ядра». | 1 |
| 133 | Решение комбинированных задач. | 1 |
|  | **Элементарные частицы** |  |
| 134 | Ускорители элементарных частиц. Элементарные частицы. Электрон, протон, нейтрон,нейтрино,античастицы | 1 |
| 135 | Превращения элементарных частиц.космическое излучение. Мюоны, мезоны, гипероны | 1 |
| 136 | Классификация элементарных частиц.Лептоны.Адроны | 1 |
| 137 | Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире | 1 |
| 138 | Кварки. Фундаментальные элементарные частицы. Стандартная модель взаимодействий | 1 |
|  | **Физический практикум** |  |
| 139 | Практическая работа № 6 «Изучение законов фотоэффекта». | 1 |
| 140 | Решение задач «Законы фотоэффекта». | 1 |
| 141 | Решение задач «Атомное ядро». | 1 |
| 142 | Решение задач «Радиоактивность. Ядерные реакции». | 1 |
| 143 | Практическая работа № 7 «Исследование естественной радиоактивности продуктов питания». | 1 |
| 144 | Практическая работа № 7 «Исследование естественной радиоактивности продуктов питания». | 1 |
| 145 | Итоговый зачет. | 1 |
| 146 | Решение комбинированных задач. | 1 |
| 147 | Решение комбинированных задач. | 1 |
|  | **Строение и эволюция Вселенной** |  |
|  | **Природа тел Солнечной системы** |  |
| 148 | Солнечная система. Планеты Солнечной системы и их спутники. | 1 |
| 149 | Методы исследования тел Солнечной системы. Законы движения планет. | 1 |
| 150 | Малые тела Солнечной системы. | 1 |
| 151 | Солнце. | 1 |
| 152 | Космогония. Происхождение Солнечной системы. | 1 |
| 153 | Обобщающий урок Солнечная система | 1 |
|  | **Звезды и звездные системы** |  |
| 154 | Физические характеристики звезд. Звездные величины.  | 1 |
| 155 | Классификация звезд. | 1 |
| 156 | Эволюция звезд. | 1 |
| 157 | Строение галактики. Млечный Путь – наша Галактика. | 1 |
| 158 | Большая Вселенная. Метагалактики | 1 |
| 159 | Строение и эволюция Вселенной. Закон Хаббла. Большой взрыв. | 1 |
| 160 | Обобщающий урок «Звездные системы». | 1 |
|  | **Обобщающее повторение** |  |
| 161 | Повторение. Механика. | 1 |
| 162 | Повторение. Молекулярная физика и термодинамика. | 1 |
| 163 | Повторение. Электрический ток. | 1 |
| 164 | Повторение. Электромагнитные колебания. | 1 |
| 165 | Повторение. Электромагнитные волны. | 1 |
| 166 | Повторение. Квантовая физика. | 1 |
| 167 | Решение комбинированных задач. | 1 |
| 168 | **Итоговая контрольная работа.** |  |
| 169 | **Итоговая контрольная работа.** |  |
| 170 | Решение задач курса 10-11классов в форме ЕГЭ | 1 |