

**СОГЛАСОВАНО**  
**Протокол заседания РУМО**  
**секции учителей физики**  
**в системе общего образования**  
**Белгородской области**  
**от 10.06.2020 г. № 2**

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**  
**(ОГАОУ ДПО «БелиРО»)**

**Инструктивно-методическое письмо**  
**«О преподавании учебных предметов «Физика» и «Астрономия»**  
**в общеобразовательных организациях Белгородской области**  
**в 2020-2021 учебном году»**

## **Введение**

В системе естественнонаучного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения, собственной позиции обучающихся по отношению к физико-технической информации, полученной из разных источников, в ознакомлении с методами научного познания, физическими основами современного производства. Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении теоретических и практических задач.

Главной же целью преподавания и изучения астрономии является формирование у учащихся целостного естественнонаучного мировоззрения, понимания причинно-следственных связей происходящих в природе процессов и одновременно красоты окружающей нас природы, развития гармоничной личности. Повышение базового уровня астрономической грамотности необходимо для полноценной жизни каждого человека в современном обществе, адекватного восприятия разнородной информации в современных информационных потоках.

Данное инструктивно-методическое письмо разработано для общеобразовательных организаций Белгородской области с целью разъяснения нормативных документов федерального и регионального уровней, предоставления информации по методическим аспектам преподавания и обеспечения единого образовательного пространства в Белгородской области по учебным предметам «Физика» и «Астрономия». Письмо рассмотрено на заседании секции учителей физики регионального учебно-методического объединения по общему образованию Белгородской области (протокол от 10 июня 2020 года № 2).

В 2020-2021 учебном году реализуются образовательные программы на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) в 5, 6, 7, 8, 9 и образовательные программы на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) в 10 классах. В 11 классах реализуются образовательные программы на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта. В пилотных общеобразовательных организациях Белгородской области – на основе ФГОС СОО в 10 и 11 классах.

### **I. Нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность руководящих и педагогических работников**

#### **Федеральный уровень**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 05 августа 2013 года № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования».

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года № 301 «Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий на 2013-2020 годы».

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 «Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06 сентября 2011 года N 1540-р «Об утверждении «Стратегии социально-экономического развития Центрального федерального округа на период до 2020 года».

7. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 05 марта 2004 года № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

8. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 09 марта 2004 года № 1312 «Об утверждении Федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2013 года № 1015 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

12. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 июня 2016 года № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

14. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 07 ноября 2018 года № 189 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования».

15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 07 ноября 2018 года № 190 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования».

16. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 года № 34 «О Федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимый при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критерии его формирования и требования к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».

18. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 ноября 2019 года № 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».

19. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02 декабря 2019 года № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды».

20. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 года № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего

дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации».

21. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2020 года № 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».

22. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 ноября 2011 года № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».

23. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 июня 2015 года № НТ-670/08 «О направлении методических рекомендаций» (Методические рекомендации по организации самоподготовки учащихся при осуществлении образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования).

24. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2017 года № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности».

25. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 05 сентября 2018 года № 03-ПГ-МП-42216 «Об участии учеников муниципальных и государственных школ российской федерации во внеурочной деятельности».

26. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19 марта 2020 года № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций». Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

27. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 08 апреля 2020 года № ГД-161/04 «Об организации образовательного процесса».

28. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 01 апреля 2020 года № 10-167 «О направлении Методических рекомендаций по организации подготовки обучающихся по образовательным

программам основного общего и среднего общего образования к государственной итоговой аттестации (ГИА) в условиях сложившейся эпидемиологической ситуации».

29. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 года № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях (с изменениями на 22 мая 2019 года)».

30. Примерная основная образовательная программа начального общего образования (одобрена Федеральным научно-методическим объединением по общему образованию, протокол заседания от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

31. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена Федеральным научно-методическим объединением по общему образованию, протокол заседания от 12 мая 2016 г. № 2/16).

### **Региональный уровень**

1. Закон Белгородской области от 31 октября 2014 года № 314 «Об образовании в Белгородской области».

2. Постановление Правительства Белгородской области от 28 октября 2013 года № 431-пп «Об утверждении стратегии развития дошкольного, общего и дополнительного образования Белгородской области на 2013-2020 годы».

3. Постановление Правительства Белгородской области от 30 декабря 2013 года № 528-пп «Об утверждении государственной программы Белгородской области «Развитие образования Белгородской области».

4. Приказ департамента образования, культуры и молодежной политики Белгородской области № 1380 от 23 апреля 2012 года «Об утверждении базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Белгородской области, реализующих программы общего образования».

5. Приказ департамента образования Белгородской области от 28 марта 2013 года № 576 «Об утверждении Исчерпывающего перечня отчетов и информации, представляемых педагогическими работниками общеобразовательных учреждений и Регламента его применения».

6. Приказ департамента образования Белгородской области от 13 апреля 2015 года № 1688 «Об утверждении Порядка регламентации и оформления отношений государственной и муниципальной общеобразовательной организации и родителей (законных представителей) обучающихся, нуждающихся в длительном лечении, а также детей-инвалидов в части организации обучения по основным общеобразовательным программам на дому».

## **Концепция преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы**

Решением Коллегии Министерства просвещения РФ от 03.12.2019 года была утверждена Концепция преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

Главная цель Концепции – обозначение мероприятий, направленных на повышение качества преподавания и изучения физики в общеобразовательных организациях с учетом перспективных направлений научно-технического развития Российской Федерации.

Концепция предусматривает непрерывность школьного физического образования. Изучение элементов физики начинается на уровне начального общего образования при изучении учебного предмета «Окружающий мир». Систематический курс физики предлагается начинать с 7 класса. В Концепции представлены современные технологии обучения, обеспечивающие модернизацию подходов к преподаванию физики. Среди них – технология использования компьютерного моделирования, технология сотрудничества в обучении, «перевернутого» обучения, технология дополненной реальности, технология формирования экспериментальных умений.

На уровне среднего общего образования физика может изучаться либо в рамках интегрированного курса «Естествознание», либо как самостоятельный учебный предмет.

В 7-9 классах важно обратить внимание на усиление практической части курса основной школы, формирующей учебную мотивацию: изучение физики должно базироваться на экспериментальном исследовании физических явлений, изучении эмпирических законов и их применении в реальных жизненных ситуациях. При планировании образовательной деятельности по физике необходимо обеспечить самостоятельность проведения обучающимися эксперимента при работе с лабораторным оборудованием, обязательную реализацию учителем на уроках фронтального эксперимента, оптимальное сочетание в их реализации классических аналоговых и современных цифровых и компьютерных средств измерений и способов экспериментального исследования явлений и закономерностей.

Важной составляющей обновления содержания физического образования является совершенствование инструментария по оценке учебных достижений по физике, включая расширение инструментария для проведения внутренней системы оценки качества, муниципальных и региональных систем оценки качества образования, обновление контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации, всероссийских проверочных работ и других оценочных процедур. В качестве направлений совершенствования рассматриваются:

реализация деятельностного подхода к оценке учебных достижений, усиление роли качественных задач, увеличение доли заданий практико-ориентированного характера, расширение спектра заданий на проверку методологической составляющей курса, введение экспериментальных заданий в контрольных измерительных материалах ЕГЭ.

### **Концепция преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы**

Решением Коллегии Министерства просвещения РФ от 03.12.2019 года была утверждена Концепция преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

Главная цель Концепции – вывод российского астрономического образования в сфере общего образования на лидирующее положение в мире.

Концепция предусматривает необходимость в содержании учебного предмета «Астрономия» повторения на новом уровне материала, данного ранее в рамках учебных предметов «Окружающий мир» (на уровне начального общего образования), «Естествознание», «География», «Физика» (на уровне основного общего образования) с новыми акцентами в контексте учебного предмета «Астрономия».

Для успешной реализации Концепции необходимы:

- создание современной учебно-методической базы учебного предмета «Астрономия», включая проведение всероссийского конкурса учебников;

- издание конкурирующих учебников разной степени углубленности (для изучения на базовом уровне, для изучения в рамках естественнонаучного профиля обучения);

- организация системы регулярного обновления учебников и методических пособий для учителей, соответствующей текущему уровню развития астрономии и космонавтики.

Согласно Концепции информационно-образовательная среда учебного предмета «Астрономия» должна включать доступные базы дополнительных материалов: обновляемых сайтов, практических заданий, задачников (включая задачи для подготовки к олимпиадам), литературы по астрономии и истории космонавтики (включая школьные астрономические календари), виртуальных лабораторных работ, видеороликов, визуализирующих сложные темы и разделы учебника и т.д.

Учебный предмет «Астрономия» должен войти в планы существующей системы проведения практических конференций и олимпиад для обучающихся.

Должны быть подготовлены и постоянно обновляться пособия для преподавателей по проектной и исследовательской деятельности

обучающихся, организации астрономических наблюдений с учетом локации проживания обучающихся.

Ключевые вопросы, изучаемые в рамках учебного предмета «Астрономия», близкие по тематике к учебным предметам «Физика» и «География», должны войти в состав контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации в формате единого государственного экзамена по физике и географии.

Должны быть обеспечены возможности углубленного изучения астрономии для мотивированных обучающихся с помощью дополнительных занятий, элективных курсов, астрономических кружков и клубов в образовательных организациях общего и дополнительного образования начиная с первого класса.

Следует организовать сетевой обмен позитивным опытом преподавателей с использованием семинаров, вебинаров, конференций, специальных сайтов, ресурсов ассоциаций учителей астрономии и других профессиональных объединений педагогов.

## **II. Формирование перечня учебников и учебных пособий**

Согласно статье 8, части 1, пункта 10 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», к полномочию органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере образования относится организация обеспечения муниципальных образовательных организаций и образовательных организаций субъектов Российской Федерации учебниками в соответствии с федеральным перечнем учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и учебными пособиями, допущенными к использованию при реализации указанных образовательных программ. Выбор учебников и учебных пособий относится к компетенции образовательной организации в соответствии со статьей 18 части 4 и пункта 9, статьей 28 части 3 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». При этом необходимо учитывать, что предметная линия рассчитана в основной школе на 3 года обучения (7, 8 и 9 классы), в средней школе – на 2 года обучения (10 и 11 классы). Педагоги общеобразовательных организаций должны планировать организацию образовательного процесса, опираясь на УМК из федерального перечня.

В федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 345 от 28.12.2018 г. вошли следующие УМК по

физике (приложение 2) и астрономии (приложение 3).

Изменения, внесенные в федеральный перечень учебников, регламентируются:

– приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22 ноября 2019 года № 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

– приказом Министерства просвещения России от 18 мая 2020 года № 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Минпросвещения России от 28 декабря 2018 г. № 345».

В соответствии со статьей 18 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в образовательных организациях наряду с печатными учебными изданиями могут использоваться электронные. Обращаем внимание, что использование электронной формы учебника является правом, а не обязанностью участников образовательных отношений.

### **III. Организация урочной и внеурочной деятельности по учебному предмету «Физика»**

В соответствии с ФГОС основного общего образования учебный предмет «Физика» является обязательным для изучения всеми обучающимися, получающими основное общее образование, и служит структурным компонентом обязательной предметной области учебного плана основного общего образования «Естественнонаучные предметы».

Методологической основой ФГОС основного общего образования является системно-деятельностный подход, позволяющий формировать у обучающихся универсальные учебные действия (УУД): познавательные, регулятивные и коммуникативные.

УУД представляют собой целостную систему, в которой происхождение и развитие каждого вида учебного действия определяется его отношением с другими видами учебных действий и общей логикой возрастного развития. Можно выделить следующие основные критерии оценки сформированности универсальных учебных действий:

– соответствие возрастно-психологическим нормативным требованиям;

– соответствие свойств универсальных действий заранее заданным требованиям;

– сформированность учебной деятельности у обучающихся, отражающей уровень развития метапредметных действий, выполняющих функцию управления познавательной деятельностью.

Образовательный процесс в условиях реализации ФГОС ООО должен иметь следующие особенности:

– организация на каждом уроке деятельности обучающихся по освоению нового знания и по применению его на практике;

– использование разнообразных инновационных приемов и методов обучения для формирования у каждого обучающегося системы универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных и коммуникативных);

– формирование в учебном процессе у каждого обучающегося личностного, метапредметного и предметного результатов обучения.

Федеральный государственный образовательный стандарт представляет собой совокупность требований:

– к результатам освоения основной образовательной программы;

– к структуре основной образовательной программы;

– к условиям реализации основной образовательной программы (финансы, кадры, материально-техническое оснащение).

В частности, результатами освоения курса физики основной школы являются:

#### **Личностные:**

– воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

– формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

– формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

– формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре,

языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

- осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

- развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

#### **Метапредметные:**

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и

требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- смысловое чтение;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ – компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

**Предметные** результаты изучения физики в основной школе в соответствии с ФГОС ООО должны отражать:

- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и

квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

- овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

- формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

Рабочие программы учебного предмета «Физика» должны содержать:

- планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;
- содержание учебного предмета, курса;
- тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

### **Организация образовательного процесса в условиях перехода на ФГОС СОО**

Учебный предмет «Физика» входит в состав предметной области «Естественные науки». Его изучение в старшей школе предполагается на базовом или углубленном уровне.

Государственная итоговая аттестация по физике, проводимая в форме ЕГЭ или ГВЭ, не является обязательной для всех обучающихся, а входит в состав предметов по выбору. Объем учебного материала, востребованный на ГИА по физике, предполагает, что учащиеся, выбравшие ЕГЭ по физике, изучали предмет на углубленном уровне.

При освоении курса физики на уровне среднего общего образования формируется комплекс образовательных результатов: предметных, метапредметных и личностных. Требования к образовательным результатам указаны в ФГОС СОО, кроме того, планируемые результаты конкретизированы в Примерной основной образовательной программе СОО (далее ПООП СОО).

В соответствии с ФГОС СОО требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- сформированность умения решать физические задачи;

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

- Требования же к предметным результатам освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях; представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

- 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;

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

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

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

В примере распределения учебных часов в ПООП СОО на изучение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования отводится следующее количество часов:

Таблица 1

Предметная область	Учебный предмет	Уровни изучения	
		Базовый (кол-во часов)	Углубленный (кол-во часов)
Естественные науки	Физика	140 (70/70) 2 часа в неделю	280 (140/140) 4 часа в неделю

Требования к результатам конкретизированы в ПООП СОО, в виде планируемых результатов освоения курса физики.

### **Содержание учебного предмета на базовом и углубленном уровне**

Обучение физике на уровне среднего общего образования должно быть направлено на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности. Особое место физики, как учебного предмета, заключается в ознакомлении учащихся с методами научного познания окружающего мира, поэтому успешность изучения предмета связана, в первую очередь с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, в том числе планирования эксперимента, а также с применением знаний для решения практических задач, поэтому важное место в содержании учебного предмета «Физика» занимают заложенные в него межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Содержание учебного предмета «Физика» представлено на базовом и углубленном уровнях и составлено на основе модульного принципа построения учебного материала. Содержание представлено следующими основными разделами: Физика и естественнонаучный метод познания природы, Механика, Молекулярная физика и термодинамика, Электродинамика, Основы специальной теории относительности, Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра и Структура Вселенной.

В таблице 2 представлено сопоставление содержания учебного предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях.

## Содержание учебного предмета «Физика»

Базовый уровень	Углубленный уровень
<b>Цели изучения учебного предмета и ориентация содержания</b>	
<p>Обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.</p> <p>Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни</p>	<p>Расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.</p> <p>Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии</p>
<b>Раздел «Физика и естественнонаучный метод познания природы»</b>	
<p>Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура</p>	<p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура</p>
<b>Раздел «Механика»</b>	
<p>Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.</p> <p>Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.</p> <p>Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики</p>	<p>Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы</p>

<p>для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.</p> <p>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.</p> <p>Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны</p>	<p>Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.</p> <p>Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.</p> <p>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.</p> <p>Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.</p> <p>Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны</p>
<p><b>Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»</b></p>	
<p>Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.</p> <p>Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.</p> <p>Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин</p>	<p>Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.</p> <p>Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.</p> <p>Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.</p> <p>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.</p> <p>Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.</p> <p>Преобразования энергии в тепловых</p>

	<p>машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики</p>
<b>Раздел «Электродинамика»</b>	
<p>Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.</p> <p>Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.</p> <p>Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.</p> <p>Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.</p> <p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур.</p> <p>Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.</p> <p>Геометрическая оптика. Волновые свойства света</p>	<p>Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.</p> <p>Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.</p> <p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.</p> <p>Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.</p> <p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.</p> <p>Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.</p>

	<p>Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.</p> <p>Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений</p>
<b>Раздел «Основы специальной теории относительности»</b>	
<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя</p>	<p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя</p>
<b>Раздел «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра»</b>	
<p>Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.</p> <p>Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.</p> <p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия</p>	<p>Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.</p> <p>Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.</p> <p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.</p> <p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц</p>
<b>Раздел «Строение Вселенной»</b>	
<p>Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.</p>	<p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция</p>

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной	Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия
--	--

Учитывая практикоориентированный характер учебного содержания курса физики, а также особую роль учебного предмета в формировании естественнонаучной картины мира, экспериментальная часть курса играет важнейшую роль. В Примерной основной образовательной программе представлен примерный перечень практических и лабораторных работ. Все работы в перечне сгруппированы по типам эксперимента: прямые измерения, косвенные измерения, наблюдение явлений, исследования, проверка гипотез и конструирование технических устройств. В ПООП не зафиксировано требование использовать лабораторные и практические работы всех типов, однако при выборе работ из перечня следует руководствоваться с одной стороны, достижением планируемых образовательных результатов, а с другой стороны – форматом всероссийских проверочных работ, в КИМ которых входит задание, связанное с планированием эксперимента.

Ниже представлен перечень лабораторных и практических работ, сгруппированных по типам работ и по разделам программы:

Таблица 3

<b>Раздел «Физика и естественнонаучный метод познания природы»</b>
<b>Раздел «Механика»</b>
<p>Прямые измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;</li> <li>– сравнение масс (по взаимодействию);</li> <li>– измерение сил в механике.</li> </ul> <p>Косвенные измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– измерение ускорения;</li> <li>– измерение ускорения свободного падения;</li> <li>– определение энергии и импульса по тормозному пути.</li> </ul> <p>Наблюдение явлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;</li> <li>– наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.</li> </ul> <p>Исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;</li> <li>– исследование движения тела, брошенного горизонтально;</li> <li>– исследование центрального удара;</li> <li>– исследование качения цилиндра по наклонной плоскости.</li> </ul> <p>Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;</li> <li>– при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;</li> </ul>

- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени.
- Конструирование технических устройств:
- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
  - конструирование рычажных весов;
  - конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением

### **Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»**

Прямые измерения:

- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа.

Косвенные измерения:

- измерение удельной теплоты плавления льда.
- Наблюдение явлений:
- наблюдение диффузии.

Исследования:

- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды.

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания

### **Раздел «Электродинамика»**

Прямые измерения:

- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов.

Косвенные измерения:

- 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 явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация.

Исследования:

- 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.

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

<ul style="list-style-type: none"> <li>– угол преломления прямо пропорционален углу падения;</li> <li>– при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.</li> </ul> <p>Конструирование технических устройств:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конструирование электродвигателя;</li> <li>– конструирование трансформатора;</li> <li>– конструирование модели телескопа или микроскопа</li> </ul>
<b>Раздел «Основы специальной теории относительности»</b>
-
<b>Раздел «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра»</b>
<p>Наблюдение явлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдение спектров.</li> </ul> <p>Исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследование спектра водорода</li> </ul>
<b>Раздел «Строение Вселенной»</b>
<p>Прямые измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).</li> </ul> <p>Наблюдение явлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.</li> </ul> <p>Исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследование движения двойных звезд (по печатным материалам)</li> </ul>

### **Примеры элективных курсов**

Достаточно обширное содержание учебного предмета «Физика» для углубленного уровня изучения, а также слабая подготовка учащихся в области решения задач по физике и реализации физического эксперимента, позволяет дополнять изучение физики различными элективными курсами. Элективные курсы по физике могут быть посвящены либо вопросам организации физического эксперимента, что позволит также более глубоко освоить содержание учебного предмета, решению задач по физике, а также практическим приложениям этой науки в современной технике. При этом важно учесть применимость изучаемого материала на ГИА по физике.

В образовательной деятельности учитель, организуя свою деятельность по контролю знаний обучающихся при изучении предмета, планирует количество текущих (тематических) и итоговых контрольных работ в той форме, которая предусмотрена в Положении о текущем контроле обучающихся в общеобразовательном учреждении.

Для оценки результатов учебной деятельности обучающихся используется входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль. Текущий контроль проводится с целью проверки освоения изучаемого и проверяемого программного материала. Для проведения текущего контроля учитель может использовать весь урок или его часть. Итоговый контроль проводится после изучения наиболее значительных разделов курса в соответствии с тематическим планированием и в конце учебного года.

Количество проводимых контрольных работ должно соответствовать числу представленных в рабочей программе учителя.

Внеурочная деятельность является обязательным компонентом реализации основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

Наиболее распространенные в общеобразовательных организациях курс В. А. Орлова, Ю. А. Саурова «Методы решения физических задач» позволяет развивать умение решать физические задачи лишь при сформированных аналитических навыках, умениях выстраивать физическую модель задачи. Данный курс рекомендуются для реализации в 9 - 11 классах. Для формирования отдельных составляющих навыка решения задач необходимы узкотематические курсы, направленные на изучение конкретных явлений или процессов. Среди курсов можно назвать

для уровня основного общего образования:

- «Измерение физических величин»; «Фундаментальные эксперименты в физической науке»; «Физика в самостоятельных исследованиях»;

- для уровня среднего общего образования:

- «Принцип суперпозиции при решении физических задач», «Анализ характеристик колебательного движения при решении задач по механике и электродинамике» и т.д.

При планировании внеурочных форм деятельности по физике особое внимание необходимо уделять занятиям, направленным на формирование технической культуры, навыков конструирования и моделирования.

Образовательная деятельность обучающихся может быть связана:

- с выполнением самостоятельной работы с информацией (формируется навык самостоятельной учебной работы, обучающимся открывается большая номенклатура информационных ресурсов, чем это возможно на уроке, задания индивидуализируются по содержанию в рамках одного способа работы с информацией и общего тематического поля);

- с проектной деятельностью (индивидуальные решения приводят к тому, что обучающиеся работают в разном темпе – они сами составляют планы, нуждаются в различном оборудовании, материалах, информации – в зависимости от выбранного способа деятельности, запланированного продукта, поставленной цели);

- с реализационной частью образовательного путешествия (логистика школьного дня не позволит реализовывать мероприятие в рамках урока или двух последовательно стоящих в расписании уроков);

- с выполнением практических заданий, требующих наблюдения за окружающей действительностью или ее преобразования (на уроке обучающийся может получить лишь модель действительности).

Следует учитывать, что в организации учебно-исследовательской и проектной деятельности по физике из многообразия видов исследований и проектов целесообразно выделить те, которые наиболее полно соответствуют особенностям предмета. Теоретические проекты и исследования носят

реферативный характер, но в рамках работы над ними обучающийся должен сформулировать собственную точку зрения по рассматриваемой проблеме или предложить пути использования полученных в работе результатов.

Конструкторские проекты предполагают создание материального продукта. Приоритетны разработки установок для нового демонстрационного эксперимента в кабинете физики, конструирование моделей устройств, исходя из их описаний в первоисточниках (телескоп Ньютона, модель первого телеграфа), технических систем для использования в дальнейшей деятельности (метеорологические уголки). Экспериментальные проекты предполагают использование опытов и измерений, в том числе направленных на проверку степени соответствия теоретическим результатам.

Среди учебно-исследовательских работ важно обратить внимание на экспериментальные исследования зависимостей физических величин, измерение физических величин или экспериментальную проверку физических законов и закономерностей.

#### **IV. Организация урочной и внеурочной деятельности по учебному предмету «Астрономия»**

Во исполнение приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2017 № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 №1089» на уровне среднего общего образования с 01.09.2017 осуществляется обязательное изучение учебного предмета «Астрономия».

Изучение астрономии на базовом уровне среднего общего образования 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.

### **Освоение обучающимися ФГОС СОО**

Для педагогов образовательных организаций, которые приступают к введению ФГОС СОО, необходимо выстраивать деятельность учащихся, опираясь на УМК из федерального перечня и цели данной конкретной организации.

В соответствии с приказом Минобрнауки России от 31.12.2015 № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897» вносятся изменения в структуру рабочей программы.

Структура рабочей программы по астрономии должна включать:

- планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;
- содержание учебного предмета, курса;
- тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Учитель составляет собственную рабочую программу в соответствии с положениями основной образовательной программы общего образования и локальными нормативными актами образовательной организации. Рекомендуются составлять программу на полный курс обучения.

При разработке рабочих программ и составлении календарно-тематического планирования преподавания астрономии возможно использование следующих пособий:

1) Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: рабочая программа к УМК Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2017.

2) Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В.М. Чаругина. – М.: Просвещение, 2017.

Учебный план профиля обучения и (или) индивидуальный учебный план должны содержать 11 (12) учебных предметов и предусматривать изучение не менее одного учебного предмета из каждой предметной области, определенной ФГОС СОО. Астрономия относится к числу предметов, общих для включения во все учебные планы.

Предметные результаты изучения предметной области «Астрономия» включают результаты изучения учебного предмета «Астрономия» на базовом уровне и должны отражать:

- 1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- 2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- 3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- 4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
- 5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

В учебном процессе по астрономии могут использоваться следующие формы практической деятельности: астрономические наблюдения, практические работы. Практические работы связывают теоретический материал, изучаемый на уроках астрономии, с практическим использованием этих знаний. Для проведения практических работ в рамках традиционной классно-урочной формы и организации выполнения практических работ на основе астрономических наблюдений в форме домашней работы рекомендуется использовать методические и учебные пособия, являющиеся составной частью учебно-методического комплекса.

Количество практических работ по учебному предмету «Астрономия» должно соответствовать примерной основной образовательной программе среднего общего образования или авторской программе, на основании которой учитель составляет рабочую программу.

Проведение тематического контроля по астрономии осуществляется в форме контрольной работы. Количество контрольных работ, форма их проведения и периодичность определяется локальным актом общеобразовательной организации о порядке проведения текущего контроля успеваемости обучающихся. Практические и контрольные работы подлежат обязательному оцениванию.

Внеурочная деятельность по астрономии может быть направлена на подготовку обучающихся к олимпиадам различного уровня, изготовление простейших астрономических инструментов и проведение научно-исследовательских наблюдений. Цель научно-исследовательских наблюдений – получение научных данных, в дальнейшем их анализ и обработка.

Научно-исследовательские наблюдения могут быть:

- систематические (наблюдение Солнца, переменных звезд),
- патрульными (наблюдение серебристых облаков, комет),

– эпизодическими (наблюдение затмений).

По приборному оснащению научно-исследовательские наблюдения могут быть безинструментальными, визуальными, оптическими, фотографическими, фотоэлектрическими, спектральными и т.д.

Научно-исследовательским наблюдениям предшествует экспериментальный практикум. Набор задач практикума зависит от предполагаемой программы научно-исследовательской работы и инструментальной базы. В процессе выполнения задач практикума обучающиеся приобретают опыт работы с приборами, овладевают основными, общими принципами постановки и самостоятельного решения различного рода наблюдений и экспериментов.

Процесс научно-исследовательских наблюдений состоит из следующих этапов:

- 1) выбор темы;
- 2) постановка научной цели и задач исследования;
- 3) подготовка к наблюдениям;
- 4) проведение наблюдений;
- 5) обработка результатов наблюдений;
- 6) обобщение материала наблюдений;
- 7) интерпретация;
- 8) подготовка материалов наблюдений для отчета.

В процессе анализа и обработки полученных данных обучающимся необходимо:

- 1) провести математическую обработку всего ряда наблюдений;
- 2) представить результаты обработки в виде графиков, таблиц и словесного описания;
- 3) проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы;
- 4) сравнить полученные результаты наблюдений с аналогичными наблюдениями, выполненными в другом коллективе.

Наиболее распространенными и доступными научно-исследовательскими наблюдениями являются наблюдения метеоров, серебристых облаков, переменных звезд.

В рамках внеурочной деятельности по предмету возможно изготовление самодельных универсальных угломерных инструментов, рефракторов с затемненным экраном для зарисовки Солнца и других астрономических инструментов. Самодельные угломерные приспособления в дальнейшем можно использовать при проведении следующих практических работ:

- измерение высоты наземных сооружений и угловых расстояний между ними;
- измерение угловых расстояний между звездами и размеров фигур созвездий в угловой мере;

- измерение угловых расстояний от Луны и планет до соседних звезд для определения величины и направления перемещения на фоне звездного неба;
- определение высоты Луны и планет в разное время суток и в разные дни в один и тот же час;
- измерение высоты Полярной звезды для определения широты места наблюдения и другие.

## **V. Рекомендации по реализации образовательных программ основного общего и среднего общего образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по учебным предметам «Физика» и «Астрономия»**

5.1. Организация обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по учебным предметам «Физика» и «Астрономия».

Обучение предметам «Физика» и «Астрономия» осуществляется в соответствии с приказом (положением) об организации дистанционного обучения, а также другими локальными актами, утвержденными образовательной организацией.

Информация о расписании занятий, графике проведения текущего и итогового контроля, консультаций по учебным предметам «Физика» и «Астрономия», должна быть доведена до сведения обучающихся и их родителей.

В ходе обучения, реализуемого в дистанционной форме, должен быть обеспечен учет результатов образовательного процесса, который проводится в электронной форме, а также мониторинг фактического присутствия школьников, обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

При необходимости допускается интеграция форм обучения, например, очного и электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

5.2. Реализация обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по учебным предметам «Физика» и «Астрономия».

Учебные занятия (консультации, вебинары) по физике и астрономии в дистанционной форме реализуются, исходя из технических возможностей образовательной организации (на школьном портале или иной платформе).

Продолжительность учебного занятия составляет 30 минут.

Педагогическим работникам рекомендуется:

- создавать и использовать простейшие, нужные для обучающихся электронные образовательные ресурсы;
- осуществлять дистанционное взаимодействие с обучающимися в виде текстовых или аудио рецензий, устных онлайн консультаций.

При конструировании уроков физики и астрономии учителю рекомендуется подробно расписать ход занятия. При необходимости подготовить инструкцию по выполнению заданий для учеников с указанием времени выполнения заданий, возможностью выбора уровня сложности задания. Рекомендуется чередование видов работы на уроке: в форме онлайн, работа с электронными образовательными ресурсами, работа с учебником, выполнение заданий в тетради.

Согласно п. 10.18 СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» «Непрерывная работа с изображением на индивидуальном мониторе компьютера должна составлять»: для обучающихся 7 классов – не более 20 минут; для обучающихся 8-11 классов – 25 минут.

Особое внимание следует обратить на регламент работы с экраном монитора, суммарную ее продолжительность в течение дня и недели.

Необходимо помимо онлайн-обучения активно использовать другие формы дистанционной работы и чередовать разные виды деятельности.

Необходимо минимизировать или полностью исключить работу, при которой школьник при выполнении заданий должен их переписывать с экрана в тетрадь<sup>1</sup>.

Согласно п. 10.30 СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» объем домашних заданий (по всем учебным предметам) должен быть таким, чтобы затраты времени на его выполнение не превышали (в астрономических часах):

- в 6-8 классах – 2,5 часа;
- в 9-11 классах – до 3,5 часов.

Домашнее задание должно содержать чередование работы обучающихся с учебником и электронными ресурсами.

В целях обеспечения качественного освоения обучающимися образовательных программ основного общего, среднего общего образования в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов и подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации, Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки рекомендует:

– учителям в полной мере реализовать комплекс методов, форм и средств взаимодействия с обучающимся в процессе их самостоятельного, но контролируемого со стороны преподавателя, освоения знаний, умений и навыков в рамках школьной программы;

---

<sup>1</sup> Методические рекомендации по рациональной организации занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологии (<https://docs.edu.gov.ru/id1857>).

– обучающимся совместно с учителями в процессе обучения, а также в рамках дополнительной самоподготовки, использовать следующие ресурсы и материалы по подготовке к государственной итоговой аттестации, размещенные на сайте ФБГНУ «Федеральный институт педагогических измерений».

Вебинар для учителей по организации обучения в дистанционной форме размещен по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=FivEsW7v3Hc>.

Основные ресурсы для организации обучения физике в дистанционном режиме обучающихся приведены в приложении 4. Некоторые примеры ресурсов сети Интернет для самостоятельного просмотра обучающимися в режиме дистанционного взаимодействия по учебному предмету «Астрономия» приведены в приложении 5.

5.3. Проведение лабораторной работы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по учебным предметам «Физика» и «Астрономия»

Виртуальная лаборатория – это программа, позволяющая моделировать на компьютере физические процессы, изменять условия и параметры её проведения. Для выбора виртуальных лабораторий надо руководствоваться принципами доступности, простоты в пользовании, обеспеченности решения поставленной задачи.

Вебинар для учителей физики и астрономии по проведению лабораторных работ в условиях дистанционного обучения доступен по ссылке <https://rosuchebnik.ru/material/kak-provesti-laboratornye-raboty-po-fizike-v-usloviyakh-distantsionnog/#video>.

Ресурсы для организации виртуальных лабораторных работ и экспериментов по учебным предметам «Физика» и «Астрономия» приведены в приложении 6.

## **VI. Требования к материально-техническому и информационному оснащению**

В соответствии с Федеральным законом № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» государственные образовательные стандарты включают в себя требования к условиям реализации основных образовательных программ, в том числе к материально-техническим и иным условиям.

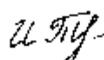
Эффективным способом подготовки кабинетов физики к переходу обучения в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами является разработка планов обновления материально-технической базы.

Кабинеты физики и астрономии должны быть оснащены в соответствии с требованиями к минимальной оснащённости учебного процесса и оборудованию учебных помещений (технические средства обучения кабинета, список наглядности, мультимедийные пособия,

дидактический материал) в соответствии с разделом 2 приложения 1 Приказа Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».

Для обеспечения наглядности в ходе реализации рабочей программы по астрономии рекомендуется использование интерактивной карты звездного неба, виртуального планетария, реалистично отображающего небо таким, каким его видит обучающийся невооруженным глазом, в бинокль или телескоп. Могут быть использованы свободно распространяемые программы, среди которых «Stellarium», «SkyMap». Наглядность может быть обеспечена использованием различных источников в сети Интернет с онлайн и оффлайн виртуальными турами.

**Заведующий кафедрой  
естественно-математического  
и технологического образования**



**И.В. Трапезникова**

Пенченкова Алена Сергеевна  
(4722) 31-52-76

## Приложение 1

**Учебно-методический комплекс по предмету «Физика»  
для 7-9 классов**

<b>Физика</b>			
<b>Автор/авторский коллектив</b>	<b>Наименование учебника</b>	<b>Класс</b>	<b>Наименование издателя(ей) учебника</b>
Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	Физика	7	ОА «Издательство «Просвещение»
Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	Физика	8	ОА «Издательство «Просвещение»
Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	Физика	9	ОА «Издательство «Просвещение»
Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под ред. Орлова В.А.	Физика (в 2 частях)	7	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под ред. Орлова В.А.	Физика (в 2 частях)	8	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под ред. Орлова В.А.	Физика (в 2 частях)	9	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Грачёв А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В.	Физика	7	ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»
Грачёв А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В.	Физика	8	ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»
Грачёв А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В.	Физика	9	ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»
Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и др. /под ред. Ю.А. Панебратцева	Физика	7	ОА «Издательство «Просвещение»
Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и др. /под ред. Ю.А. Панебратцева	Физика	8	ОА «Издательство «Просвещение»
Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и др. /под ред. Ю.А. Панебратцева	Физика	9	ОА «Издательство «Просвещение»
Изергин Э.Т.	Физика	7	ООО «Русское слово - учебник»

Изергин Э.Т.	Физика	8	ООО «Русское слово - учебник»
Изергин Э.Т.	Физика	9	ООО «Русское слово - учебник»
Кабардин О.Ф.	Физика	7	ОА «Издательство «Просвещение»
Кабардин О.Ф.	Физика	8	ОА «Издательство «Просвещение»
Кабардин О.Ф.	Физика	9	ОА «Издательство «Просвещение»
Перышкин А.В.	Физика	7	ООО «ДРОФА»
Перышкин А.В.	Физика	8	ООО «ДРОФА»
Перышкин А.В., Гутник Е.М.	Физика	9	ООО «ДРОФА»
Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е.	Физика	7	ООО «ДРОФА»
Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е.	Физика	8	ООО «ДРОФА»
Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е., Чаругин В.М.	Физика	9	ООО «ДРОФА»

**Учебно-методический комплекс по предмету «Физика»  
(базовый уровень) для 10-11 классов**

<b>Физика (базовый уровень)</b>			
<b>Автор/авторский коллектив</b>	<b>Наименование учебника</b>	<b>Класс</b>	<b>Наименование издателя(ей) учебника</b>
Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	Физика (базовый уровень)	10	ОА «Издательство «Просвещение»
Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	Физика (базовый уровень)	11	ОА «Издательство «Просвещение»
Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.	Физика (базовый уровень)	10	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.	Физика (базовый уровень)	11	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под ред. Орлова В.А.	Физика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях)	10	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под ред. Орлова В.А.	Физика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях)	11	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»
Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И.; под ред. Орлова В.А. (ч.1); Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И.; под ред. Орлова В.А. (ч.2); Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.И. (ч.3)	Физика (базовый и углублённый уровни) (в 3 частях)	10	ООО «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И.; под ред. Орлова В.А. (ч.1); Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.И. (ч.2)	Физика (базовый и углублённый уровни) (в 2 частях)	11	ООО «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю.	Физика (базовый и углублённый уровни)	10	ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА- ГРАФ»
Грачёв А.В., Погожев В.А.,	Физика (базовый и	11	ООО «Издательский

Салецкий А.М., Боков П.Ю.	углублённый уровни)		центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»
Касьянов В.А.	Физика (базовый уровень)	10	ООО «ДРОФА»
Касьянов В.А.	Физика (базовый уровень)	11	ООО «ДРОФА»
Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой Н.А.	Физика (базовый уровень)	10	ОА «Издательство «Просвещение»
Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А.	Физика (базовый уровень)	11	ОА «Издательство «Просвещение»
Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Степанов С.В. и др.	Физика (базовый уровень)	10	ООО «ДРОФА»
Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и др.	Физика (базовый уровень)	11	ООО «ДРОФА»
Пурьшева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А.; под ред. Пурьшевой Н.С.	Физика (базовый и углублённый уровни)	10	ООО «ДРОФА»
Пурьшева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А.; под ред. Пурьшевой Н.С.	Физика (базовый и углублённый уровни)	11	ООО «ДРОФА»

**Учебно-методический комплекс по предмету «Физика»  
(углублённый уровень) для 10-11 классов**

<b>Физика (углублённый уровень)</b>			
<b>Автор/авторский коллектив</b>	<b>Наименование учебника</b>	<b>Класс</b>	<b>Наименование издателя(ей) учебника</b>
Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др. / под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф.	Физика (углублённый уровень)	10	ОА «Издательство «Просвещение»
Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А. и др. / под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф.	Физика (углублённый уровень)	11	ОА «Издательство «Просвещение»
Касьянов В.А.	Физика (углублённый уровень)	10	ООО «ДРОФА»
Касьянов В.А.	Физика (углублённый уровень)	11	ООО «ДРОФА»
Мякишев Г.Я., Синяков А.З.	Физика. Механика (углублённый уровень)	10	ООО «ДРОФА»
Мякишев Г.Я., Синяков А.З.	Физика. Молекулярная физика. Термодинамика (углублённый уровень)	10	ООО «ДРОФА»
Мякишев Г.Я., Синяков А.З.	Физика. Электродинамика (углублённый уровень)	10-11	ООО «ДРОФА»
Мякишев Г.Я., Синяков А.З.	Физика. Колебания и волны (углублённый уровень)	11	ООО «ДРОФА»
Мякишев Г.Я., Синяков А.З.	Физика. Оптика. Квантовая физика (углублённый уровень)	11	ООО «ДРОФА»

## Приложение 2

**Учебно-методический комплекс по предмету «Астрономия»  
(базовый уровень) для 10-11 классов**

<b>Астрономия (базовый уровень)</b>			
<b>Автор/авторский коллектив</b>	<b>Наименование учебника</b>	<b>Класс</b>	<b>Наименование издателя (ей) учебника</b>
Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К.,	Астрономия (базовый уровень)	10-11	ООО «ДРОФА»
Левитан Е.П.	Астрономия (базовый уровень)	11	ОА «Издательство «Просвещение»
Чаругин В.М.	Астрономия (базовый уровень)	10-11	ОА «Издательство «Просвещение»
<b>Введен в ФПУ Приказом Минпросвещения России от 22.11.2019 № 632</b>			
Засов А.В., Сурдин В.Г.	Астрономия (базовый уровень)	10-11	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»

### Перечень образовательных порталов и Интернет-ресурсов для организации дистанционного обучения по физике

1) Цифровые ресурсы и сервисы для школы группы компаний «Просвещение» <https://digital.prosv.ru/>, горячая линия методической помощи для учителей и школ [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru).

На сайте издательства «Просвещение» доступны для скачивания презентации авторов, методистов и учителей, а также открыт бесплатный доступ к использованию электронных форм учебников (<https://cloud.prosv.ru/s/NGiXx7Kk2Aor7se>).

2) Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>) – интерактивные уроки по курсу физики с 7 по 11 класс, которые строятся на основе специально разработанных авторских программ, успешно прошедших независимую экспертизу. Эти уроки полностью соответствуют федеральным государственным образовательным стандартам общего образования (ФГОС ОО) и примерной основной образовательной программе общего образования. Упражнения и проверочные задания в уроках даны по типу экзаменационных тестов и могут быть использованы для подготовки к государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ.

3) Фоксфорд (<https://foxford.ru/>) – онлайн-платформа образовательных курсов. Здесь находятся пробные варианты и тематические экспресс-тесты ЕГЭ и ОГЭ по физике, учитель получает отчет по выполнению каждого задания и общий балл.

4) Библиотека МЭШ ([https://uchebnik.mos.ru/catalogue?subject\\_ids=56&types=lesson\\_templates](https://uchebnik.mos.ru/catalogue?subject_ids=56&types=lesson_templates)) – художественная литература, учебные пособия, тесты, приложения, иллюстрации, сценарии уроков по физике.

5) Lecta (<https://lecta.rosuchebnik.ru>) – доступ к электронным учебникам из федерального перечня, интерактивные сервисы для учителей. Корпорация «Российский учебник» проводит вебинары в помощь педагогам при подготовке к ЕГЭ, ОГЭ и ВПР по физике. Вебинары доступны по ссылке <https://rosuchebnik.ru/online-lessons/> (раздел «физика»).

6) Библиотека видеоуроков школьной программы (<https://interneturok.ru/subject/physics/>), выверенная методистами и соответствующая ФГОС ОО, – постоянно пополняемая коллекция видеоуроков по учебным предметам общего образования. Все материалы сайта бесплатны, свободны от рекламы и доступны любому желающему.

7) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) (<http://fcior.edu.ru/>) – электронные учебные модули, созданные по тематическим элементам учебных предметов. Они представляют собой законченные интерактивные мультимедиа продукты, нацеленные на решение определенной учебной задачи. Однако для использования ресурса

необходимо загрузить с портала и установить на своем локальном компьютере специальное программное обеспечение – проигрыватель ресурсов.

8) Для подготовки к государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ и ЕГЭ по физике возможно использование ресурсов РЭШ, сайта СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ, ФИПИ, а также региональной системы «Репетитор онлайн», размещенной на официальном сайте ОГАОУ ДПО «БелИРО»;

9) Коллекции виртуальных лабораторных работ, экспериментальных задач для углубленного изучения физики, а также подготовки к олимпиадам по предмету можно найти на сайтах: <http://www.virtulab.net/> (образовательные интерактивные работы позволяют учащимся проводить виртуальные эксперименты по физике, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном), <https://mediadidaktika.ru/> (размещено более 200 виртуальных лабораторных работ, экспериментальных задач и демонстраций по всем разделам физики, а также виртуальные экспериментальные задачи для подготовки к олимпиадам).

## Приложение 4

Таблица 1

## Сайты, где размещены видеоуроки по астрономии

	Видео	Ресурсы
1.	<a href="https://youtu.be/LIY7RB2exX0">https://youtu.be/LIY7RB2exX0</a>	ВВС. Наблюдение за звёздами. Серия 1. Как устроено небо
2.	<a href="https://youtu.be/Z9VFsBnMN78">https://youtu.be/Z9VFsBnMN78</a>	Как ориентироваться по звездам и выучить созвездия. Астрономия для начинающих
3.	<a href="https://youtu.be/-8UxZmrNtZA">https://youtu.be/-8UxZmrNtZA</a>	Земля и другие планеты. Что нужно знать о Солнечной системе
4.	<a href="https://youtu.be/yopZSoM9qcU">https://youtu.be/yopZSoM9qcU</a>	Макет Солнечной системы в реальном масштабе
5.	<a href="https://youtu.be/OvpdKDPaQWU">https://youtu.be/OvpdKDPaQWU</a>	Космический телескоп Хаббл меняет наше представление о реальности

Таблица 2

**Ресурсы сети Интернет для самостоятельного просмотра обучающимися в режиме дистанционного взаимодействия по учебному предмету «Астрономия»**

	URL-адрес	Ресурс	Примечания
1.	<a href="http://spacegid.com/">http://spacegid.com/</a>	Гид в мире космоса	
2.	<a href="http://spacegid.com/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html">http://spacegid.com/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html</a>		Вид на Землю со спутника в реальном времени
3.	<a href="http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html">http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html</a>		Модель Солнечной системы
4.	<a href="http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html">http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html</a>	Интерактивная шкала масштабов Вселенной	Что такое Столпы Творения? Сколько до них световых лет? Наблюдаемая Вселенная, ее размер.

5.	<a href="https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online">https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online</a>	Телескопы с удаленным доступом	Статья и ссылки на обсерватории
6.	<a href="http://www.astronet.ru/">http://www.astronet.ru/</a>	Российская Астрономическая Сеть	
7.	<a href="http://www.astrotime.ru/">http://www.astrotime.ru/</a>	Астрономия для любителей	
8.	<a href="http://stellarium.org/ru/">http://stellarium.org/ru/</a>	Свободный планетарий	Виртуальный планетарий для изучения звездного неба. Требуется установка программы.
9.	<a href="http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12">http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12</a>	Астрономия в Санкт-Петербургском университете	Ссылки на информационные источники по рейтингу.
10.	<a href="http://elementy.ru/catalog/t22/Astronomiya">http://elementy.ru/catalog/t22/Astronomiya</a>	Наука в Рунете	
11.	<a href="https://videouroki.net/blog/novinki-komplekt-astronomiia-11-klass.html">https://videouroki.net/blog/novinki-komplekt-astronomiia-11-klass.html</a>	videouroki.net	Видеоуроки по астрономии (сайт разработчика, условия приобретения, презентации уроков, пример урока, тесты).
12.	<a href="https://www.galaxy-tv.ru/programmy">https://www.galaxy-tv.ru/programmy</a>	Галактика	Образовательный телеканал.
13.	<a href="http://ontivi.net/galaxytv.html">http://ontivi.net/galaxytv.html</a>	Galaxy TV	Телеканал: онлайн-Трансляция по TV-программе.
14.	<a href="https://www.hdlife.ru/">https://www.hdlife.ru/</a>	HDL	TV канал. HDL – это канал о нас с вами и увлекательное путешествие по миру, в котором мы живём, и далеко за его пределы. Программа передач. Видеозаписи.

## Приложение 5

### Ресурсы для организации виртуальных лабораторных работ по учебному предмету «Физика»

1. Интерактивные модели учителя Вальтер Фендта из Германии: <https://www.walter-fendt.de/html5/phru/>.
2. Интерактивные лабораторные работы: [http://seninvg07.narod.ru/004\\_fiz\\_lab.htm](http://seninvg07.narod.ru/004_fiz_lab.htm).
3. Интерактивные модели университета Колорадо: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>.
4. Виртуальные лабораторные работы по физике: [http://www.all-fizika.com/article/index.php?id\\_article=110](http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110).
5. Виртуальные лабораторные работы по физике (физический практикум): <http://mediadidaktika.ru/course/index.php?categoryid=3>.
6. Интерактивные модели учителя Владимира Вашчака из Чехии: [https://www.vascak.cz/?page\\_id=2355#gp\\_newtonova\\_trubice](https://www.vascak.cz/?page_id=2355#gp_newtonova_trubice).
7. Виртуальная образовательная лаборатория: <http://www.virtulab.net/>.
8. Интерактивные модели: <http://www.falstad.com/mathphysics.html>.
9. Виртуальные лабораторные работы от СПбГУ: [http://barsic.spbu.ru/www/lab\\_dhtml/](http://barsic.spbu.ru/www/lab_dhtml/).
10. Виртуальное посещение ЦЕРН: [https://artsandculture.google.com/exhibit/a-stroll-through-cern-s-underground-spaces/zgLSY3sZpJX\\_Jw](https://artsandculture.google.com/exhibit/a-stroll-through-cern-s-underground-spaces/zgLSY3sZpJX_Jw).

### Программы для построения электросхем:

1. ElectroM: <https://fazanet.ru/programma-electrom.html>.
2. Electronics workbench: <https://soft.sibnet.ru/soft/25729-electronic-workbench-5-12/>.

### Ресурсы для организации виртуальных экскурсий и лабораторных работ по учебному предмету «Астрономия»

1. Программа экскурсий по звездному небу WorldWideTelescope: <http://www.worldwidetelescope.org/webclient/>.
2. Сайт про космос: <https://cosmos-online.ru/>.
3. Российская астрономическая сеть: <http://www.astronet.ru/>.
4. Новости космоса: <https://in-space.ru/>.
5. Интерактивная схема Солнечной системы Solar System Scope: <https://www.solarsystemscope.com/ru>.
6. Визуализация пространства в реальном времени Selestia: <https://celestia.space>.