

**Методические рекомендации
«О преподавании учебного предмета «Астрономия» в 10–11 классах
общеобразовательных организаций в 2021–2022 учебном году»**

Содержание

1	О преподавании астрономии и разработке рабочей программы	1
2	Особенности организации урочной и внеурочной деятельности по учебному предмету «Астрономия».....	2
3	О подготовке к процедурам оценки качества общего образования.....	6
4	Требования к материально-техническому и информационному обеспечению преподавания астрономии.....	7
4.1	Приложения.....	9

1. О преподавании астрономии и разработке рабочей программы

Преподавание учебного предмета «Астрономия» в 2021–2022 учебном году осуществляется в условиях подготовки к реализации Концепции преподавания учебного предмета «Астрономия» в общеобразовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее — ФГОС СОО), а также обеспечивается нормативными документами. (Приложение 1).

На уровне среднего общего образования осуществляется обязательное изучение учебного предмета «Астрономия» на базовом уровне. При этом необходимо учесть, что выпускники 2022 года в обязательном порядке должны иметь отметку по данному предмету в аттестате о среднем общем образовании.

Объём часов на изучение учебного предмета должен составлять не менее 35 часов за два года обучения. При этом «Астрономия» является предметом **обязательной части** учебного плана.

Общеобразовательные организации могут использовать следующие варианты включения учебного предмета «Астрономия» в учебные планы:

- 1 час в неделю в 10 классе;
- 1 час в неделю в 11 классе;
- 1 час в неделю во втором полугодии 10 класса и 1 час в неделю в первом полугодии 11 класса;
- 2 часа в неделю в одном из четырёх полугодий 10–11 классов.

Так как астрономия опирается на знания целого ряда учебных предметов, астрономию рекомендуется преподавать в выпускном классе, когда необходимый материал по курсам математики и физики в основном изучен, и учащимся проще разобраться и усвоить астрономические понятия и явления.

При проектировании рабочей программы по предмету «Астрономия» должна учитываться специфика учебно-методического комплекса, по которому работает школа. Образовательная организация может использовать следующие учебники из Федерального перечня учебников, рекомендованные к использованию:

Порядковый номер учебника	Наименование учебника	Автор/ авторский коллектив	Класс	Наименование издателя (ей) учебника	Адрес страницы об учебнике на официальном сайте издателя (издательства)
1.1.3.5.2.1.1	Астрономия	Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е. К.	10–11	ООО «ДРОФА»; АО «Издательство «Просвещение»	http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-125
1.1.3.5.2.2.1	Астрономия	Левитан Е. П.	11	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/8865
1.1.3.5.2.3.1	Астрономия	Чаругин В. М.	10–11	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/28633
1.1.3.5.2.4.1	Астрономия	Засов А. В., Сурдин В. Г.	10–11	ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство «Просвещение»	http://lbz.ru/books/981/11061/

2. Особенности организации урочной и внеурочной деятельности по учебному предмету «Астрономия»

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 может быть осуществлено 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.

Особое место в учебном процессе занимают *астрономические наблюдения*. Наблюдения звёзд и других астрономических объектов очень важны, т. к. они способствуют углублению интереса к учебному предмету астрономии. Астрономические наблюдения бывают учебными, которые проводятся в рамках урочной деятельности, и научно-исследовательскими, проектными, которые целесообразно проводить в рамках внеурочной деятельности по предмету.

Цель учебных наблюдений — обучить методике их проведения, привить навыки работы с оптическими инструментами, со справочной литературой, с атласами и картами и подготовить обучающихся к проведению научно-исследовательских наблюдений.

Обзорные учебные наблюдения следует со временем повторять, так как в течение учебного года меняется вид звёздного неба, происходит смена фаз Луны, изменяются условия видимости и расположение планет на фоне созвездий. По содержанию обзорные

учебные наблюдения являются иллюстрацией к теоретическим занятиям.

При организации учебных наблюдений перед обучающимися ставятся конкретные задачи: что и как наблюдать, при этом действия регламентируются соответствующими инструкциями по проведению данных наблюдений. В процессе учебных наблюдений обучающиеся учатся не только методике их проведения, но и правилам регистрации получаемых результатов, методам обработки, кроме этого, у них развиваются регулятивные универсальные учебные действия (целеполагание, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция), а также личностные (смыслообразование).

Тематика учебных наблюдений должна быть разнообразной. Каждой теме наблюдений предшествуют теоретические занятия и практическая работа для освоения обучающимися методики наблюдений и обработки их результатов. В наблюдениях рекомендуется использовать в качестве справочного пособия «Школьный астрономический календарь» на текущий учебный год. Также подготовку к наблюдениям звёздного неба можно проводить с использованием компьютерных звёздных карт и Приложений для определения положения небесных объектов на небе на конкретную дату.

Ниже представлен примерный перечень учебных наблюдений, проводимых при изучении курса астрономии.

Наблюдения невооруженным глазом:

- 1.1. Основные созвездия и наиболее яркие звёзды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
- 1.2. Движение Луны и смена её фаз.

Наблюдения в телескоп (бинокль):

- 2.1. Рельеф Луны.
- 2.2. Фазы Венеры.
- 2.3. Марс.
- 2.4. Юпитер и его спутники.
- 2.5. Сатурн, его кольца и спутники.
- 2.6. Солнечные пятна (на экране).
- 2.7. Двойные звёзды.
- 2.8. Звёздные скопления (Плеяды, Гиады).
- 2.9. Большая туманность Ориона.
- 2.10. Туманность Андромеды.

Для обеспечения наглядности в ходе реализации учебного процесса по астрономии рекомендуется использование интерактивной карты звёздного неба, виртуального планетария (свободно распространяемые программы – «Stellarium», «SkyMap»). Наглядность может быть обеспечена использованием интерактивных средств:

- Программа экскурсий по звёздному небу WorldWideTelescope (<http://www.worldwidetelescope.org/webclient/>).
- Интерактивная схема Солнечной системы Solar System Scope (<https://www.solarsystemscope.com/ru>).
- Визуализация пространства в реальном времени Selestia (<https://celestia.space>).

Внеурочная деятельность по астрономии может быть направлена на расширение кругозора, поддержание любознательности, развитие интереса к дисциплинам естественно-научного цикла, подготовку обучающихся к олимпиадам различного уровня. Ниже

представлены некоторые их олимпиад:

Московская астрономическая олимпиада	http://mosastro.olimpiada.ru/
Санкт-Петербургская астрономическая олимпиада	http://school.astro.spbu.ru/?q=olymp
Всероссийская олимпиада школьников	http://www.astroolymp.ru/
Заочная олимпиада наукоградов — «Малая Медведица»	http://astrodistant.ru/course/view.php?id=14
Олимпиады для школьников	https://olimpiada.ru/
Конкурсы и олимпиады по астрономии для школьников «Время Знаний»	https://edu-time.ru/konkurs-school-astronomiya.html

Другим направлением внеурочной деятельности является 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 звёзд),
- патрульными (наблюдение серебристых облаков, комет),
- эпизодическими (наблюдение затмений).

По приборному оснащению научно-исследовательские наблюдения могут быть безыন্ত্রumentальными, 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 отчёта.

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 распространёнными и доступными научно-исследовательскими наблюдениями являются наблюдения метеоров, серебристых облаков, переменных звёзд.

В рамках внеурочной деятельности по предмету возможно изготовление самодельных универсальных угломерных инструментов, рефракторов с затемнённым 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 звёздами и размеров фигур созвездий в угловой мере;
- измерение угловых расстояний от Луны и планет до соседних звёзд для определения величины и направления перемещения на фоне звёздного 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.

Задача астрономии, как и любого естественно-научного предмета, изучаемого в основной школе или на базовом уровне в старшей школе, — формирование научного мировоззрения. Повышение базового уровня грамотности необходимо для полноценной жизни каждого человека в современном обществе, адекватного восприятия разнородной информации в современных информационных потоках.

В курсе астрономии должны быть реализованы идеи межпредметной интеграции с такими предметами, как:

- математика (использование приёмов приближённых вычислений: замена тригонометрических функций малых углов значениями самих углов, логарифмирование и т. д.);
- химия (открытие новых химических элементов в атмосфере звёзд, становление спектральных методов, химические свойства газов, составляющих небесные тела, открытие в межзвёздном веществе молекул, существование сложных органических соединений метилацетилена, формамида и т. д.);
- биология и экология (гипотезы происхождения жизни; приспособляемость и эволюция живых организмов; загрязнение окружающего космического пространства веществом и излучением);
- история (древние обсерватории, зарождение научных знаний и их влияние на развитие общества);
- география (природа облаков на Земле и других планетах, приливы в океане, атмосфере и твердой коре Земли, испарение воды с поверхности океана под действием излучения Солнца, неравномерное нагревание Солнцем различных частей поверхности, создающее циркуляцию атмосферных потоков).

Включение учебного предмета «Астрономия» в число учебных предметов, по которым проводится государственная итоговая аттестация в форме Единого государственного экзамена (в том числе на добровольной основе), не планируется, задания по астрономии включены в контрольные измерительные материалы Единого государственного экзамена по физике.

3. О подготовке к процедурам оценки качества общего образования

Для организации подготовки обучающихся 7–9 классов к региональной оценке качества образования по модели PISA в 2021 году и международному исследованию PISA–2022 рекомендуем учителям астрономии познакомиться с официальной информацией о проведении исследования по модели PISA, расположенной на сайтах:

ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования» (<https://fioco.ru/ru/osoko>, <https://fioco.ru/pisa>);

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования российской академии образования» (<http://skiv.instrao.ru/>);

ОЭСР (<https://www.oecd.org/>).

Кроме того, учителям астрономии можно использовать в своей работе задания предыдущих циклов международных исследований расположенные на сайте ФГБНУ «ИСРО РАО» по ссылке: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_pub.html.

Для ознакомления с механизмом проведения исследования целесообразно продемонстрировать школьникам интерактивные задания открытого банка заданий PISA, и рассмотреть образцы решения предложенных задач по адресу: <https://fioco.ru/примеры-задач-pisa>.

Основные подходы к оценке каждого из шести направлений функциональной грамотности обучающихся, демонстрационные варианты диагностических работ, банк заданий, характеристики и система их оценивания размещены на сайте ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»: <http://skiv.mstrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya>; <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/>,

Рекомендуем учителям использовать предложенные по данным ссылкам задания, разработанные в рамках проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности» как в целях формирования естественно-научной грамотности, так и в рамках урочной и внеурочной деятельности. Задания желательно выполнять в парах или группах, тогда у учащихся будет возможность обсудить сюжет, используя коллективный опыт, уточнить своё понимание ситуации, задать вопросы учителю, выявить суть задания и найти необходимые способы их решения. В целях закрепления формируемых умений в качестве домашнего задания можно предложить выполнить аналогичное упражнение, придумать свои задания на основе рассмотренного сюжета или использовать банк заданий портала РЭШ – <https://fg.reshe.edu.ru/>, Московского центра качества образования – <http://demo.mcko.ru/test/>.

Для формирования естественно-научной грамотности на уроках физики и астрономии и (или) во внеурочной деятельности рекомендуем к использованию следующую литературу:

1 Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2007. – 115 с.

2. Пентин А. Ю., Ковалева Г. С., Давыдова Е. И., Смирнова Е. С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. – 2018. – № 1. – С. 79–109.

3. Сергеева Т. Ф. Математическая грамотность. Математика на каждый день. Тренажёр. 6–8 классы. Серия: Функциональная грамотность. Тренажёр. – М. : Просвещение, 2020. – 112 с. – ISBN 978-5-09-072192-9.

4. Креативное мышление. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. Серия: Функциональная грамотность. Учимся для жизни / О. Б. Логинова, Н. А. Авдеенко, Г. С. Ковалева, А. А. Михайлова, С. Г. Яковлева, М. Ю. Демидова. – М. : Просвещение, 2020.

– 128 с. – ISBN 978-5-09-075993-9.

5. Естественнонаучная грамотность. Физические системы. Тренажёр. 7–9 классы. Серия: Функциональная грамотность. Тренажёр / О. А. Абдулаева, А. В. Ляпцев; под ред. И. Ю. Алексашиной. – М. : Просвещение, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-09-075071-4.

4. Требования к материально-техническому и информационному обеспечению преподавания астрономии

Для реализации рабочей программы по астрономии необходим обязательный минимум материально-технического обеспечения учебного процесса: телескоп, спектроскоп, теллурий, модель небесной сферы, звёздный глобус, подвижная карта звёздного неба, глобус Луны, карта Луны, карта Венеры, карта Марса, справочник любителя астрономии, школьный астрономический календарь (на текущий учебный год).

В соответствии с Законом 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.

Материально-техническое обеспечение преподавания астрономии должно соответствовать содержанию рабочей программы предмета, включённой в основную образовательную программу школы.

Традиционно в кабинете физики оформляется астрономический уголок, в котором размещаются:

- оптические инструменты для наблюдения небесных тел (теодолиты, телескопы, бинокли);
- модели для демонстрации внешнего вида небесных тел и их движений (глобусы, теллурий, модели планетной системы и т. п.);
- демонстрационные печатные пособия (карты звёздного неба, луны, таблицы, портреты);
- печатные пособия для индивидуальных занятий (ученические карты звёздного неба, звёздные атласы, астрономические календари и т. д.);
- экранные пособия (диапозитивы, диафильмы, кинофрагменты).

Наряду с этим при реализации рабочей программы по астрономии необходимо учитывать, что:

- астрономия никогда не исключалась из школьной программы: элементы астрономии включены в содержание физики, географии и других предметов;
- сохранилось многое из накопленного ранее опыта, появлялись новые направления и формы работы, новые возможности их реализации и развития;
- в настоящее время издаётся достаточное количество научно-популярной литературы;
- появились новые источники информации и ресурсы, которые следует использовать в работе преподавателя астрономии в школе.

Для подготовки к учебным занятиям, применения во внеурочной деятельности, получения новой научной информации учителя астрономии могут использовать ресурсы, размещённые в сети «Интернет». (Приложение 2).

Приложение 1

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 30.04. 2021 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.06.2021 г.); <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=392232>
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05. 2012 г. № 413 (ред. от 11.12. 2020 г.) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта *среднего общего образования*»; http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/f09facf766fbee182d89af9e7628dab70844966
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=387057>
3. Приказ Минтруда России от 18.10. 2013 г. № 544н (в ред. Приказа Минтруда России от 05.08. 2016 г. № 422н) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». <https://base.garant.ru/70535556/>
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 345 от 28 декабря 2018 г. «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» [Электронный ресурс] — Режим доступа : <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minprosvesheniya-Rossii-ot-28.12.2018-N-345/>
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.12.2020 г. № 766 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254» (Зарегистрирован 02.03.2021 г. № 62645) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103020043?rangeSize=%D0%92%D1%81%D0%B5>
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 06.05.2019 № 590/219 (с изменениями от 24.12.2019 г. № 1718/716) «Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся» <https://obrnadzor.admhmao.ru/perechen-obyazatelnykh-trebovaniy/fed-nadzor/Приказ%20Рособрнадзора%20N%20590,%20Минпросвещения%20России%20N%20219%20от%200.rtf>
7. Примерная основная образовательная программа *среднего общего образования* (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (Одобрена решением ФУМО от 12.05. 2016 г. Протокол № 2/16); [Электронный ресурс] — Режим доступа : <http://fgosreestr.ru/>
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрирован 18.12.2020 г. № 61573), [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>
<https://docs.cntd.ru/document/566085656>
9. Концепция преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные

программы. (Принята и опубликована 03. 12. 2019 г. Протокол от 03.12. 2019 г. № ПК-4вн).
<https://docs.edu.gov.ru/document/2ea7402bdf1f95c3282e074cda58a1b0/>.

Приложение 2

Информационные ресурсы для методического сопровождения образовательной деятельности по астрономии

Название	Адрес сайта	Содержание
Федеральный институт педагогических измерений	http://www.fipi.ru	Методические материалы для подготовки ГИА и ВПР
Сайт издательства «Просвещение»	http://www.prosv.ru	Методические материалы по предмету «Астрономия»
Корпорация «Российский учебник»	https://drofa-ventana.ru	
Сайт Ассоциации учителей астрономии	https://sites.google.com/site/auastro/	Презентации, разработки уроков
Сайты учителей астрономии	http://myastronomy.ru/	Практические работы, методические материалы
Сайты учителей астрономии	http://college.ru/astronomy/course/design/index.htm	
Астронет — российская астрономическая сеть	http://www.astronet.ru/	Научно-популярные статьи по астрономии, фотографии
Общероссийский астрономический портал	http://астрономия.рф/	Сведения о ближайших астрономических событиях
Сайт государственного астрономического института им. П. К. Штернберга ГАИШ МГУ	http://www.sai.msu.ru/	Научно-популярные статьи
Сайт С.-Петербургского филиала ФГБУН Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова РАН	http://www.izmiran.ru	Научно-популярные статьи по астрономии и космонавтике
Новости космоса, космонавтики, астрономии	http://www.astronews.ru/	Фото и видео космических объектов и явлений, новости
ПостНаука	https://postnauka.ru/	Интернет-журнал о современной науке
ПостНаука. Астрономия	https://postnauka.ru/themes/astronomy	Популярные научные знания по астрономии
Онлайн-энциклопедия «Кругосвет»	https://www.krugosvet.ru/	Научно-популярные статьи
«Кругосвет». Астрономия	https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/astronomiya/ASTRONOMIYA_I_ASTROFIZIKA.html	
Stellarium (Стеллариум) — бесплатная программа виртуального 3D-планетария для компьютера	https://download-software.ru/stellarium http://www.stellarium.org/ru	Карты звёздного неба и электронные планетарии — симуляторы звёздного неба

Карта звёздного неба	http://www.astronet.ru/db/map/	
----------------------	---	--