



**ДЕПАРТАМЕНТ
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ленина пр., д. 111, г. Томск, 634069
тел/факс (382 2) 512-530
E-mail: k48@edu.tomsk.gov.ru
ИНН/КПП 7021022030/701701001, ОГРН 1037000082778

04.06.2020 № 57-2592

на № _____ от _____

О направлении методических
рекомендаций по учебному предмету
«Астрономия» на 2020/2021 учебный
год

Руководителям муниципальных
органов, осуществляющих
управление в сфере образования,

Руководителям подведомственных
общеобразовательных
организаций

Руководителям
общеобразовательных
организаций

Уважаемые руководители!

Департамент общего образования Томской области направляет для использования в работе методические рекомендации «Обновление содержания учебного предмета «Астрономия» в соответствии с требованиями ФГОС СОО в 2020/2021 учебном году».

Приложение: на 17 л. в 1 экз.

Начальник департамента

И.Б.Грабцевич

Оксана Михайловна Замятина
(382 2) 55 79 89
zamyatina@tpu.ru
Тамара Николаевна Кучина
(382 2) 90 20 53
kuchina.tn@yandex.ru

Методические рекомендации
«Обновление содержания учебного предмета «Астрономия» в соответствии с требованиями ФГОС СОО в 2020/2021 учебном году»

Составитель:
*Кучина Т.Н., старший преподаватель
кафедры НППМ и МСП ТОИПКРО*

Методические рекомендации нацелены на оказание методической помощи педагогам, реализующим программы среднего общего образования, и рассматривают особенности преподавания учебного предмета «Астрономия» в 10, 11 классах в 2020/21 учебном году.

Содержащиеся в методических рекомендациях материалы представляют интерес для руководителей образовательных организаций, учителей астрономии, специалистов муниципальных методических служб.

1. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя

В условиях перехода на ФГОС СОО общеобразовательные организации Томской области должны строить свою деятельность на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 №1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.04.2014 г. N 31823).
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» с внесенными изменениями (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 8 мая 2019 г. № 233; приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 ноября 2019 г. № 632).
- приказа Минтруда России от 18.10.2013 г. № 544н (с изм. от 25.12.2014) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2016 г. N 336 "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" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2016 г. N 41705);

- письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.04.2005 г. № 03-417 «О перечне учебного и компьютерного оборудования для оснащения общеобразовательных учреждений»;

- письма Департамента общего образования Минобрнауки России от 12.05.2011 г. № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»;

- концепции преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы (Утверждена Решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК – 4 вн);

- концепции развития физико-математического и естественнонаучного образования Томской области на 2019-2025 годы (Утверждена Распоряжением департамента общего образования Томской области от 28.09.2018 г. № 832-р).

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089».

- письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08 «Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования».

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»

2. Особенности организации учебного процесса по учебному предмету «Астрономия» в 2020-2021 учебном году

В соответствии с п. 18.3.1 ФГОС среднего общего образования в учебном плане учебный предмет «Астрономия» входит в состав предметной области «Естественные науки». Примерное количество часов на преподавание учебного предмета определено в примерной основной образовательной программе среднего общего образования (ПООП СОО).

Объём часов на изучение учебного предмета «Астрономия» должен составлять не менее 35 часов на 2 года обучения.

В соответствии с ФЗ № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 28, часть б) образовательная организация самостоятельно осуществляет:

-перераспределение часов внутри учебного плана в рамках нормативов учебной нагрузки, в соответствии с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 №189 (ред. от 24.11.2015) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (вместе с «СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 г. № 38528);

-определение модели изучения учебного предмета «Астрономия»;

-использование сетевой формы освоения учебного предмета, применение дистанционных образовательных технологий.

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

1. 1 час в неделю в 10 классе;
2. 1 час в неделю в 11 классе;
3. 1 час в неделю во втором полугодии 10 класса и 1 час в неделю в первом полугодии 11 класса;
4. 2 часа в неделю в одном из четырех полугодий 10–11 классов.

В 2020-2021 учебном году общеобразовательные организации могут использовать любой из перечисленных выше вариантов включения учебного предмета «Астрономия» в учебные планы.

Согласно приказа Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» требования к предметным результатам освоения учебного предмета «Астрономия» (базовый уровень) 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.».

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.

Программа по предмету «Физика» содержит некоторые темы астрономического содержания. Задача учителя, не дублировать содержание астрономических вопросов на уроках физики, а раскрыть физические законы на примере астрономических явлений.

Необходимо обратить внимание на изменения в содержании курса астрономии:

- уменьшен объем материала по небесной механике и астрометрии;
- увеличено количество часов на изучение астрофизики и космологии;
- внесены новые научные сведения: гравитационные волны, коричневые карлики, тёмная материя и тёмная энергия;
- разработаны компьютерные приложения для определения положения звёзд, Луны, Солнца для любого населённого пункта.

Реализация программы должна быть направлена на формирование у обучающихся практических навыков, например: умение находить на небе ряд созвездий и ярких звёзд; объяснять ряд астрономических явлений; отделять астрономию от лженаук.

В качестве обязательного материала включены темы о достижениях современной науки и техники, темы, направленные на формирование основ знаний о методах, результатах исследований, фундаментальных законах природы небесных тел.

Успешное освоение астрономии возможно только при условии реализации межпредметных связей. Астрономия связана с физикой, математикой, географией, историей, экологией, химией, биологией, ОБЖ, экономикой, языкознанием и литературой. Содержание предмета позволяет проследить эволюцию научной мысли в исторической ретроспективе.

Изучение астрономии в школе является мощным ресурсом, обеспечивающим формирование научной картины мира у обучающихся.

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен знать/понимать:

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездия, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

- смысл физического закона Хаббла;

- основные этапы освоения космического пространства;

- гипотезы происхождения Солнечной системы;

- основные характеристики строения Солнца, солнечной атмосферы;

- размеры Галактики, положение в период обращения Солнца относительно центра Галактики;

уметь:

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов, принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернета, научно-популярных статьях.

Астрономия, по решению образовательной организации, может быть дополнительно включена в учебный план следующих профилей: технологического, естественнонаучного или углубленного изучения дисциплин данной предметной области.

В углубленный курс астрономии входят дополнительные требования к предметным результатам освоения курса:

-знание о результатах и методах исследований физической природы небесных тел и их систем;

-знание о строении и эволюции Вселенной;

-понимание связи основных космических объектов с геофизическими явлениями;

-формирование собственной позиции по отношению к астрономической информации, получаемой из различных источников.

На углубленном уровне обучающиеся должны понимать связь физических законов, открытых для земных условий, и явлений во Вселенной.

Отличительной особенностью изучения астрономии на углубленном уровне является развитие практических умений и навыков обучающихся через решение расчетных, качественных задач разных типов, проектную деятельность, астрономические наблюдения.

На углубленном уровне рекомендуется весь курс астрономии разбить на две части: теоретическую и практическую.

Таблица № 1

Примеры рассмотрения вопросов на разных уровнях астрономической грамотности школьника: базовом, углубленном

Базовый уровень	Углубленный уровень
Что представляют собой Солнце, Луна, планеты, звезды? Как объяснить фазы Луны? Как возникает смена дня и ночи? Почему происходят затмения Луны и Солнца? Сколько звезд можно видеть на небе, и почему звезды не видны днем? Почему происходит смена времен года?	Почему вид звездного неба и видимый путь Солнца на небе зависят от географической широты? Какая сила управляет движением планет, и почему планеты не падают на Солнце, а Луна на Землю? Что заставляет звезды и Солнце ярко светиться, и откуда они черпают энергию?

Для подготовки к итоговой аттестации по физике в форме ЕГЭ рекомендуется в учебный план вводить элективный курс «Элементы астрофизики». Данный элективный курс предназначен для подготовки к решению заданий нового раздела в ЕГЭ по физике - «Элементы астрофизики», который впервые появился в спецификации и демоверсии ЕГЭ с 2018 года. В кодификатор ЕГЭ добавлены следующие элементы:

п. 5.4.1:

-знать строение Солнечной системы;

-основные отличия планет земной группы от планет-гигантов и отличительные признаки каждой из планет;

-понимать причины смены дня и ночи;

-понимать причины смены времен года;

-уметь рассчитывать первую и вторую космические скорости.

п. 5.4.2:

-различать спектральные классы звезд;

-понимать взаимосвязь основных звездных характеристик (температура, цвет, спектральный класс, светимость);

-уметь пользоваться диаграммой Герцшпрунга–Рассела;

-различать звезды главной последовательности, белые карлики и гиганты (сверхгиганты);

п. 5.4.3:

-знать основные этапы эволюции звезд типа Солнца и массивных звезд, сравнивать продолжительность «жизненного цикла» звезд разной массы;

-представлять эволюционный путь звезды на диаграмме Герцшпрунга–Рассела.

Таблица № 2

Примерное тематическое планирование элективного курса

«Элементы астрофизики»

№	Тема	Количество часов
1	Солнечная система: планеты земной группы, планеты – гиганты, малые тела солнечной системы.	6
	Теоретический материал.	2
	Практические задания.	4
2	Звезды. Их эволюция и характеристики.	6
	Теоретический материал.	2
	Практические задания.	4
3	Млечный путь и другие галактики.	6
	Теоретический материал.	2
	Практические задания.	4
	ИТОГО	18

В декабре 2016 года принята Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента РФ от 01.12.2016 №642 (http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/)). Её реализация невозможна без высококвалифицированных научных и инженерно-технических кадров, в подготовке которых основополагающая роль отводится изучению физики и астрономии. Курс астрономии предоставляет большие возможности для профориентационной работы, пропаганды достижений отечественной науки и техники.

Знание астрономии востребовано не только на базовом, но и на углубленном уровне.

Современная астрономия предполагает использование технических средств: фоторегистрирующие приборы, компьютеры, телескопы. Во время наблюдений используются как автоматические телескопы, которые сами наводятся на нужный объект и следят за ним, так и телескопы, требующие хорошего знания положения на небе нужных объектов. Немаловажную роль играет и программное обеспечение — как готовое, так и разработанное пользователями. Физика, математика, информатика, приборостроение — вот далеко не полный перечень дисциплин, которые углубленно изучают обучающиеся, увлекающиеся астрономией.

Самый оптимальный возраст для начала изучения астрономии — 10–12 лет (4 – 6 классы). В это время начинается увлечение фантастикой, естественен переход к техническому творчеству. В рамках курсов внеурочной деятельности рекомендуется проводить занятия астрономических кружков.

Кроме астрономических кружков, рекомендуются элективные курсы: «Мир астрономии», «Астрономический калейдоскоп», «Тайны космоса», «Азбука созвездий», «Астрономия. Мы и Вселенная», «Астрономия и физика космоса».

3. Развитие универсальных учебных действий при получении среднего общего образования, включая формирование компетенций обучающихся в области учебно-исследовательской и проектной деятельности

Приоритетом современного образования в средней школе является развитие личности обучающихся, связанное с их взрослением на основе освоения и развития универсальных способов информационно-познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности. Это означает, что в соответствии с требованиями новых стандартов результаты общего образования должны быть выражены не только в предметном формате, но, прежде всего, возрастает значение усвоения универсальных (метапредметных) умений и формирования субъектности как личностного качества обучающихся.

В соответствии ФГОС СОО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

В настоящее время преподавание астрономии дает возможность формировать все группы универсальных учебных действий. Необычайно важным является то, что, предлагая учащимся различные виды заданий учитель предоставляет возможность каждому

обучающемуся получить положительный результат формирования универсальных учебных действий.

Таблица №3

Примеры заданий, формирующих разные группы УУД средствами учебного предмета «Астрономия»

Пример задания	Развиваемое УУД
Практическая работа.	
<p>Познакомьтесь с некоторыми созвездиями осеннего неба, наблюдая видимое суточное вращение звездного неба.</p>	<p><i>Регулятивные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • прогнозирование результата; • самостоятельно определять цели и составлять планы; • использовать различные ресурсы для достижения целей; • владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; <p><i>Познавательные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выдвижение гипотезы и её обоснование; • анализ объектов с целью выделения их признаков; • самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера; • рефлексия. <p><i>Коммуникативные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом; • при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); • представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой.
<p>Наблюдая за движением Луны и изменением ее фаз, заполните астрономический дневник.</p> <p>Самостоятельно, группой или под руководством учителя.</p>	
<p>Найдите на небе звёзды: Арктур, Бетельгейзе и Сириус. Какого они цвета?</p>	
<p>Сделайте снимок звёздного неба. Для фотографирования выберите ясную безлунную ночь. Поставьте диафрагму, соответствующую полностью открытому объективу, сфокусируйте его на бесконечность и направьте фотоаппарат на Полярную звезду. Надёжно укрепив его в таком положении, откройте затвор на полчаса или час.</p>	
Творческие задачи исследовательского типа, требующие ответов на вопросы: «Почему? Каким образом?»	
<p>Какие космические тела на звездном небе Земли имеют как прямые, так и попятные движения? Почему это происходит?</p>	<p><i>Регулятивные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать различные ресурсы для достижения целей; • владение навыками познавательной рефлексии. <p><i>Познавательные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи. <p><i>Коммуникативные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.
<p>У каких космических тел отрицательная теплоемкость? Почему?</p>	
<p>Всегда ли термоядерные реакции идут в центре звезды?</p>	
Творческие задачи конструкторского плана, требующие ответов на вопросы: «Что будет, если изменится...?»	
<p>Что произошло, если бы на Солнце исчезла сила газового давления?</p>	<p><i>Регулятивные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применению различных методов познания; • готовность и способность к самостоятельной

<p>Если бы орбита Земли была окружностью, то как отличались бы времена года от тех, которые существуют в действительности?</p> <p>Как изменились бы времена года, если эксцентриситет земной орбиты увеличился бы до 0,5?</p>	<p>информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> • владение языковыми средствами (умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства);
<p>Как надо изменить наклонение оси вращения Земли к плоскости ее орбиты, чтобы Солнце дважды в году становилось бы полярной звездой?</p>	<p><i>Познавательные УУД.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.
<p>Задачи - вопросы, носящие познавательный, а в ряде случаев занимательный характер, и требующие ответов на вопросы: «Какой? Где? При каких условиях?»</p>	
<p>Атмосфера какой планеты работает как огромный естественный лазер?</p> <p>Где в космосе образовались химические элементы, из которых состоит тело человека?</p> <p>Составьте в тетради таблицу, в которую запишите координаты Солнца в дни равноденствий и солнцестояний.</p> <p>Найдите в библиотеке и прочитайте мифы о происхождении названий созвездий.</p>	<p><i>Регулятивные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • осознание обучающимися усвоенного ранее материалы; • самообразование на основе мотивации к обучению и познанию. <p><i>Познавательные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • моделирование на основе условий задания; • сравнение расстояний в выбранном масштабе; • применение метода информационного поиска; • анализ объектов с целью выделения их признаков; • поиск и выделение необходимой информации; • умение структурировать знания.
<p>«Строительство огромных телескопов на Земле и размещение космических телескопов, таких как телескоп «Хаббл», на околоземной орбите стоит сотен миллионов долларов.</p> <p>Приведите аргументы за и против огромных финансовых затрат на астрономические исследования. Считаете ли вы, что это направление научных исследований должно поддерживаться правительством?»</p>	<p><i>Регулятивные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать различные ресурсы для достижения целей; • выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях; • владение навыками познавательной рефлексии. <p><i>Познавательные УУД.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; • критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности; • выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия. <p><i>Коммуникативные УУД.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития.
<p>На основании чего можно утверждать, что в современной Вселенной темп звездообразования ниже, чем</p>	<p><i>Регулятивные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности,

<p>был на более ранних стадиях ее эволюции?</p>	<p>включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.</p> <p><i>Познавательные УУД.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • понимание особенностей естественнонаучного исследования; • научное объяснение явлений. <p><i>Коммуникативные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого.
<p>Самая высокая гора в Солнечной системе – потухший вулкан Олимп на Марсе, высота которого 27 км. Попробуйте предположить, почему именно на планете Марс находится самая высокая гора Солнечной системы».</p>	

ФГОС СОО определяет в качестве одной из форм учебной работы организацию проектной деятельности школьников. Выполняя проектную работу, обучающийся учится самостоятельно ставить цели и задачи своего исследования, понимать, какой результат он должен получить. Работая с различными источниками информации или выполняя лабораторные измерения, школьник учится собирать, систематизировать и анализировать полученные данные, формулировать выводы.

ФГОС СОО среди основных направлений проектной деятельности обучающихся называет исследовательское, инженерное, прикладное, информационное, социальное, игровое, творческое. Практически в любом из этих направлений можно выполнить проектную работу по астрономии.

Междисциплинарные проекты, объединяющие астрономию с физикой, химией, историей и другими предметами, позволяют реализовывать метапредметные связи, достигать планируемых результатов, представленных во ФГОС, при оценке работы определять уровень сформированности основных знаний, умений и навыков обучающихся.

Например, работая над проектом по теме «Космический телескоп „Хаббл“», обучающийся знакомится сам и знакомит своих одноклассников не только с историей создания «Хаббла», запуском и его работой на орбите. Представляя объекты, фотографии которых этот телескоп на протяжении более четверти века передавал на Землю, автор проекта выясняет подробности об этих объектах: планетах, галактиках, туманностях и т. п. Разбирая подробно устройство космического телескопа, он применяет знания из физики.

Практические проектные работы по астрономии можно условно разделить на несколько типов: лабораторные, учебно-исследовательские, опытно-конструкторские, научно-практические. В отдельный класс можно выделить наблюдения астрономических объектов.

4. Рекомендации по содержанию рабочих программ по учебному предмету «Астрономия»

Астрономия – одна из древнейших естественных наук – относится к областям человеческих знаний, получившим динамичное развитие в XXI веке. Изучение астрономии влияет на формирование и расширение представлений человека о мире и Вселенной.

Министерством образования и науки РФ Приказом № 613 от 29 июня 2017 года внесено изменение в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, согласно которому учебный предмет «Астрономия» включен в обязательную часть содержания среднего общего образования. Образовательным организациям необходимо внести изменения в основные образовательные программы.

Рекомендуется преподавать учебный предмет «Астрономия» учителям физики. В отдельных случаях учителям предметных областей естественнонаучного цикла (например, учителю географии).

В соответствии с требованиями «Профессионального стандарта педагога» учитель, преподающий предмет «Астрономия», должен пройти обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации, а именно: учитель физики – в объеме не менее 36 часов, учителя, преподающие предметы естественнонаучного цикла, – в объеме не менее 72 часов.

Разработка и утверждение рабочих программ по обязательным учебным предметам,

элективным и факультативным курсам относится к компетенции образовательной организации (Приказ Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. № 1576 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373»).

Рекомендуется начать разработку программы с изучения основных документов ФГОС СОО.

Рабочие программы учебных предметов, курсов должны содержать:

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

Школьный курс астрономии можно разделить на три основных блока задач, в каждом из которых реализуется своя важнейшая цель.

Первый блок - это объяснение наблюдаемых невооружённым глазом астрономических объектов и явлений, с некоторыми из которых школьник познакомился ещё в младших классах на уроках курса «Окружающий мир», а также развитие представлений о месте Земли во Вселенной. Прежде всего это объяснение причин смены дня и ночи и сезонов года, смены фаз Луны, метеорных явлений, видимых движений звёзд, Солнца, Луны и планет по небу, а также представление о Земле как об одной из планет Солнечной системы, рассматриваемое в научно-историческом аспекте.

Второй блок курса - это методы изучения космических тел, используемые технические возможности в астрономических исследованиях, а также прикладное значение астрономии.

Практические задачи астрономии сильно изменились за последние сто лет. Если раньше это были определение географических координат, точного времени, разработка календарных систем на основе астрономических наблюдений, то сейчас среди прикладных задач астрономии - поддержка космонавтики в освоении околоземного пространства, практическое значение которого очевидно; расчёт сложных траекторий движения космических аппаратов, диктуемых законами небесной механики, для которых необходима привязка к инерциальной системе координат, где точно выполняются законы Ньютона (эта система координат базируется на наблюдениях далёких астрономических источников излучения, являющихся для земного наблюдателя точечными). Важную роль астрономия играет в отслеживании потенциально опасных объектов (астероидов, комет), для которых существует реальная угроза столкновения с Землёй, а также в отслеживании и прогнозировании солнечной активности, солнечных вспышек, магнитных бурь, связанных с обтеканием Земли солнечной плазмой.

В будущем большую практическую роль должны сыграть исследования планет и других тел Солнечной системы.

К примеру, изучение Венеры, схожей с Землёй такими параметрами, как масса, размер и количество солнечной энергии, получаемой поверхностью планеты, может дать ответ на вопрос о возможных путях эволюции климатических условий на планетах, в том числе на Земле.

Материалы третьего блока курса посвящены физической природе небесных тел и систем, их происхождению и эволюции, пространственно-временным масштабам наблюдаемой Вселенной, наиболее важным астрономическим открытиям последних десятилетий, определившим уровень развития науки и техники.

Важно подчеркнуть, что современная астрономия - это фундаментальная наука, основная цель которой - глубже понять, как устроен окружающий мир и почему он оказался устроенным именно так. Здесь базой для понимания служат физические представления о материи в её различных проявлениях. Стоит отметить, что проверка и развитие фундаментальных физических теорий осуществляется посредством не только лабораторных исследований, но и астрономических наблюдений. Ведь именно в глубинах космоса

наблюдается вещество в экстремальных условиях, недостижимых в земных физических лабораториях, и реализуются крупномасштабные процессы, которые нельзя воспроизвести на Земле, но можно наблюдать на Солнце, звёздах или в межзвёздном пространстве. Можно сказать, что Вселенная тут выступает как физическая лаборатория, которая позволяет наблюдать и изучать явления, недоступные для исследования в земных условиях. Таким образом, астрономия неразрывно связана с фундаментальными направлениями физики и других наук, а её достижения отражают общий уровень научного развития цивилизации.

Определённую сложность в преподавании астрономии создаёт то обстоятельство, что современная астрономия - быстро развивающаяся наука. Это обязывает преподавателя всегда находиться в курсе научных новостей, а также уметь отсеять информационный шум, часто присутствующий в СМИ при «популяризации» новостей науки, от реальной объективной информации.

Особое значение в преподавании астрономии имеет такая форма практических занятий, как астрономические наблюдения. Наблюдения звёзд и других астрономических объектов являются важным подспорьем в изучении астрономии и способствуют углублению интереса к этой науке. Крайне желательно посвящать наблюдениям как минимум один час времени на открытом воздухе, особенно если имеется возможность использовать телескоп. Сложность, однако, в том, что наблюдения требуют тёмного вечернего времени, они не предусмотрены сеткой учебных часов, их трудно планировать из-за переменных погодных условий. В крупных городах наблюдения к тому же затруднены из-за света городских огней. В дневное время при наличии телескопа несложно организовать наблюдения Солнца с использованием экрана, на который проецируется изображение солнечного диска.

Вечерние наблюдения в телескоп могут включать следующие объекты:

- Луна (моря, горы, кратеры), отождествление наблюдаемых объектов лунной поверхности с деталями карты Луны;
- планеты (исходя из условий видимости);
- двойные и кратные звёзды (например, эpsilon Лирь);
- газовые туманности (Туманность Ориона) и звёздные скопления (Плеяды, χ (хи) и η (аш) Персея, Ясли);
- Туманность Андромеды.

Если организация вечерних наблюдений под руководством учителя оказывается затруднительной, наблюдения невооружённым глазом следует рекомендовать как самостоятельное задание или коллективное задание для школьников, реализуемое на открытой площадке вдали от ярких огней в тёмное время суток в ясную погоду.

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом включают:

- поиски созвездий с использованием компьютерных звёздных карт или их бумажных версий и приложений для определения положения небесных объектов на небе на конкретную дату;
- нахождение Полярной звезды, ярких планет (Венера, Марс, Юпитер, Сатурн — исходя из условий их видимости);
- отождествление наиболее ярких звёзд, находящихся достаточно высоко над горизонтом во время наблюдений, руководствуясь картой звёздного неба.

В подготовке и проведении учебных астрономических наблюдений учителю поможет «Школьный астрономический календарь» который выходит ежегодно. Авторами составителями этого ежегодника являются профессиональные астрономы, кандидаты физико-математических наук М. Ю. Шевченко и О. С. Угольников. Учитель найдёт в этом издании не только все необходимые сведения для проведения наблюдений (хотя эта цель - основная для астрономического календаря-ежегодника), но также методические рекомендации, задачи, материалы по истории астрономии и космонавтики и многое другое. Календарь содержит астрономическую информацию по месяцам на весь учебный год с сентября по май и летние месяцы, выходит он обычно накануне нового учебного года (летом).

Из курса астрономии должно с очевидностью вытекать, что астрономия не является изолированной дисциплиной и тесно связана с другими научными направлениями.

Поэтому через астрономию может быть привит или углублён интерес не только к изучению мира астрономических явлений, но и к смежным наукам, как и к научно-познавательному творчеству вообще.

Физика. Современная астрономия неотделима от этой науки. Исследования физических процессов в специфических, подчас экстремальных условиях космического пространства - это магистральное направление астрономии.

Связь астрономии и физики даёт учителю возможность использовать на уроках астрономии те знания, которые получены на уроках физики. В первую очередь это касается следующих разделов:

1) Понятие вектора скорости и ускорения, законы классической механики и закон всемирного тяготения (небесная механика, движение тел Солнечной системы и искусственных аппаратов, движение звёзд, вращение галактик).

2) Свойства газов и уравнение газового состояния (давление в недрах Солнца и звёзд, понятие идеального и вырожденного газа).

3) Магнитное поле, индукция (магнитное поле Земли и планет, Солнца и межзвёздной среды, движение замагниченной плазмы и активные процессы на Солнце, обтекание солнечным ветром магнитосферы Земли).

4) Геометрическая и волновая оптика (устройство и принцип действия оптических и радиотелескопов, угловое разрешение телескопа).

5) Шкала электромагнитного излучения (исследование космоса в различных интервалах спектра; источники космического излучения, наблюдаемые в различных диапазонах спектра).

6) Термодинамика (понятие температуры звёзд и разреженной среды, температуры фонового излучения, перенос энергии в недрах звёзд, законы излучения).

7) Спектр и спектральный анализ (спектры различных космических источников и спектральный анализ в астрономии; эффект Доплера).

8) Строение атомов, термоядерные реакции (образование спектральных линий в спектрах космических источников; термоядерные реакции в недрах звёзд).

9) Элементарные частицы (протоны, нейтроны, электроны как частицы, образующие атомы, фотоны как носители энергии электромагнитного излучения, поток нейтрино от Солнца, космические лучи как высокоэнергичные частицы космического происхождения).

Математика. В курсе астрономии требуется знание элементов геометрии и тригонометрических функций (небесная сфера, параллакс), операций со степенями — стандартная форма записи больших чисел (астрофизическая часть курса), логарифмы (звёздные величины).

География. Страны света, система географических координат, климатические условия (небесная сфера; небесные координаты; зависимость энергии, получаемой от Солнца, от географической широты места).

Химия. Химические элементы (химический состав звёзд и межзвёздной среды, происхождение химических элементов, молекулы, в том числе органические, в межзвёздном пространстве).

История. Роль астрономии в истории науки и цивилизации, датировка исторических событий по астрономическим явлениям.

Биология. Изучение возможных условий возникновения жизни на Земле и других планетах, проблема распространённости жизни во Вселенной и поиска её следов.

Экология. Проблема космического мусора, космические угрозы (влияние на Землю активных процессов на Солнце, радиация в космическом пространстве, астероидная опасность).

5. Рекомендации по совершенствованию процесса преподавания учебного предмета «Астрономия»

5.1. Рекомендуемое оборудование, информационно-технические ресурсы

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса астрономия может изучаться в условиях предметного

кабинета физики или объединённого кабинета естественно-научных предметов (физики, химии, биологии).

Для обучения астрономии кабинет оснащается моделями армиллярной сферы, звёздного глобуса, теллурия. Кроме того, в оснащение кабинета рекомендуется включить оптический телескоп, компьютерную мультимедийную подключённую к Интернету систему для демонстрации видеоизображений звёздного неба, фотографий небесных объектов и т. п., а также компьютерное приложение для определения положения небесных объектов на конкретную дату и время в заданной местности. Настенные карты звёздного неба и астрономические таблицы можно использовать как наглядный материал и элементы оформления кабинета.

Для проведения дневных и ночных наблюдений требуется оптическая техника. В соответствии с финансовыми возможностями школы следует внимательно отнестись к выбору инструментов. Хороший телескоп стоит дорого, но он украсит урок и привлечёт внимание учащихся к предмету. При покупке телескопа нужно продумать его назначение. Если предполагается проводить фото- и киносъёмку небесных объектов, монтировка должна быть экваториальной. Если предполагаются только визуальные наблюдения, то достаточно горизонтальной (альт-азимутальной) монтировки, которая легче, прочнее и дешевле. Штатив телескопа должен быть максимально прочным и устойчивым. Даже небольшое дрожание телескопа, усиленное его увеличением, сделает наблюдения мучительными и неэффективными.

У современных школьников всегда при себе фотокамера сотового телефона или смартфона. Поэтому во время наблюдений обучающиеся непременно попытаются сфотографировать полученное телескопом изображение. Это довольно сложно и требует определённого навыка и времени.

Для того чтобы процесс не затягивался, нужно заранее приобрести окулярный адаптер для смартфона, например, модель Levenhuk A10.

Если в наблюдениях участвует целый класс, то следует заранее продумать, чем будут заняты те обучающиеся, кто в данный момент не наблюдает в телескоп (а это практически весь класс). Чрезвычайно полезны в этом смысле бинокли. Они недороги, обладают большим полем зрения и позволяют получить большое удовольствие от знакомства со звёздным небом. Для класса из 30 учащихся нужно не менее 6—7 биноклей. Для ночных наблюдений требуются бинокли с большим диаметром объектива (50—60 мм) и умеренным постоянным увеличением (7—8 крат). Если бинокль имеет увеличение более 12-кратного, дрожание рук делает наблюдения невозможными. В этом случае нужно устанавливать бинокль на фотоштатив с помощью адаптера для бинокля (модели Levenhuk TA10, Meade и др.). Это недорогое устройство делает наблюдения намного более эффективными.

С помощью бинокля на штативе можно проводить даже наблюдения Солнца, проецируя его изображение на белый экран, расположенный за окуляром. При этом нужно помнить, что у бинокля должен быть открыт только один объектив, на котором следует укрепить лист картона, отбрасывающий тень на экран. (Необходимо помнить о технике безопасности: все наблюдения Солнца проводить только методом проекции или при полностью закрытой апертуре специальными солнечными фильтрами!)

В настоящее время в открытом доступе существует множество информационных ресурсов, в том числе астрономических. Учителю важно знать надёжные интернет-ресурсы, где можно найти огромный массив информации по астрономии и смежным наукам, а также видеоматериалы, которые полезно использовать, кроме прочего, и в качестве иллюстративного материала на занятиях. Однако нужно помнить, что доверять стоит только тем сайтам, которые созданы и поддерживаются людьми, профессионально разбирающимися в интересующей нас области. К таким можно отнести, например, следующие:

<https://sites.google.com/site/auastro/> Российская ассоциация учителей астрономии

<http://www.astro.spbu.ru/staff/viva/Book/Book.html> Интересные задачи на любой уровень: Иванов и др. «Парадоксальная вселенная»

<http://www.college.ru/astronomy/> «Открытый колледж»

<https://distant.msu.ru/course/index.php?categoryid=85>

<http://www.myastronomy.ru/>

Сайты Н. Е. Шатовской содержат информацию о дистанционном преподавании астрономии, а также большой объём информации методического плана и дидактические материалы.

Популярные лекции, беседы, презентации на разные научные темы:

<https://postnauka.ru/themes/universe> Пост-наука

<http://www.sai.msu.ru/amateur/index.html> ГАИШ МГУ

https://www.youtube.com/playlist?list=PLyPH1TcedtQvwoY-_yh9-5ou9AXX7kf_B Московский планетарий.

Новостные астрономические сайты:

<http://www.astronet.ru/>

<http://www.novosti-kosmonavтики.ru/>

<http://www.theuniversetimes.ru/>

<http://www.astronews.ru/>

<http://sci-dig.ru/category/astronomy/>

Для любителей астрономии:

<http://www.astronomy.ru/forum/> Астрофорум

<http://galspace.spb.ru/index-nov.html> __ Интернет-журнал.

5.2. Программно-методическое обеспечение по предмету

При изучении учебного предмета «Астрономия» могут использоваться учебники:

1) «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс», Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К., издательство «Дрофа –Вентана-Граф» (приказ Минобрнауки России № 253, от 31 марта 2014 г.).

Данный учебник сочетает в себе классическую последовательность изложения материала, соответствующую оригинальной авторской редакции, с современными научными представлениями и результатами последних исследований небесных объектов, проводившихся в крупнейших обсерваториях мира и с помощью космических телескопов.

Расширить информационное поле и проконтролировать усвоение знаний поможет электронная форма учебника, содержащая разнообразные мультимедийные приложения.

К данному учебнику можно использовать следующие пособия:

- Кунаш М.А «Астрономия. 11 класс. Методическое пособие». Пособие позволит учителю-предметнику организовать деятельность обучающихся на уроке. К каждому уроку даны подробные методические указания, представлены задачи и практические задания. Также в пособии приведены варианты контрольных и самостоятельных работ, темы проектов.

- Гомулина Н.Н. «Астрономия. Проверочные и контрольные работы. 11 класс. Базовый уровень». В пособии содержатся материалы для проведения текущего и итогового контроля: десять проверочных работ, контрольная работа по теме «Солнечная система» и итоговая контрольная работа за курс астрономии средней школы. Контрольно-измерительные материалы включают задания разного вида: тестовые задания с единственным и множественным выбором ответа, задания на установление соответствия и последовательности, расчетные задачи, вопросы, требующие развернутого ответа.

2) «Астрономия. 10, 11 класс», Чаругин В. М., издательство «Просвещение» (приказ Минобрнауки России № 581, от 20 июня 2017 года).

Данный учебник направлен на формирование у обучающихся на базовом уровне представлений об астрономии, в учебнике представлены последние достижения науки, рассказывается о методах изучения Вселенной, в том числе с помощью гравитационно-волновых и нейтринных телескопов. Главными особенностями данного учебника являются: фиксированный в тематических разворотах формат, лаконичная структурированность текста, обширный и разнообразный иллюстративный ряд, а также наличие системы практических заданий.

К данному учебнику можно использовать ряд пособий:

-Чаругин В.М. «Астрономия. 10-11 класс. Методическое пособие. Базовый уровень». Пособие содержит примерную рабочую программу по предмету, включая тематическое планирование с характеристикой основных видов учебной деятельности на уроках.

-Чаругин В.М., Кондакова Е.В. «Астрономия. 10-11 классы. Тетрадь-практикум. Базовый уровень» В пособии представлены лабораторные работы и практические задания, выполнение которых не только способствует успешному усвоению курса астрономии в соответствии с программой, но и расширяет и углубляет полученные в ходе урока знания. Использование научных методов исследования на всех этапах выполнения заданий, привлечение знаний, полученных в курсах физики, математики, географии, информатики являются главными особенностями тетради-практикума. Содержание практикума соответствует структуре учебника. Последовательное выполнение лабораторных работ и заданий практикума ориентировано на применение теоретических знаний в практической деятельности, формирования метапредметных умений.

-Угольников О.С., Татарников А.М., Фадеев Е.Н. «Астрономия. 10-11 классы. Сборник задач и упражнений. ФГОС». Предлагаемый сборник задач и упражнений по астрономии для учащихся 10-11 классов выполняет функцию одного из инструментов достижения образовательных результатов по астрономии в соответствии с требованиями ФГОС СОО. Разнообразие заданий позволяет отрабатывать различные умения и компетенции.

3) «Астрономия. 10-11 классы», Засова А. В., Сурдина В. Г., издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» (приказ Министерства просвещения РФ № 345 от 28 декабря 2018 года).

Учебник разработан в соответствии с авторской программой курса астрономии и программой, утверждённой Министерством образования и науки РФ. В учебнике освещаются исторический путь развития астрономии, её современные возможности и решаемые задачи, а также быстро развивающаяся космическая деятельность человека. Особое внимание уделяется описанию природы астрономических объектов и созданию физической картины мира.

Учебник включает вопросы для самопроверки, а также разноуровневые задачи и задания, выполняя которые учащиеся могут привлекать информационные интернет-технологии. Приложение содержит таблицы данных о планетах, их спутниках, о созвездиях и звёздах.

К данному учебнику можно использовать следующие пособия:

А. В. Засова, В. Г. Сурдина Астрономия. 10-11 классы. Примерная рабочая программа

В рабочей программе отражены основные положения современной концепции школьного астрономического образования, определены цели и задачи систематического курса астрономии в старшей школе, его содержание, представлено тематическое планирование, а также планируемые результаты обучения на базовом уровне в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования. В программе содержатся рекомендации по материально-техническому и методическому обеспечению курса астрономии, формированию ИКТ-компетентности обучающихся.

А. В. Засова, В. Г. Сурдина Астрономия. 10-11 классы. Методическое пособие для учителя

Методическое пособие к учебнику А. В. Засова, В. Г. Сурдина включает тематическое планирование курса астрономии, поурочные разработки и методические комментарии к наиболее сложным темам курса. В пособии приводятся рекомендации по проведению промежуточного и итогового контроля уровня достижения планируемых результатов, по организации проектной деятельности учащихся с учётом дифференциации обучения.

Татарников А.М., Татарникова А.А., Фадеев Е,Н Астрономия 10—11 классы: задачник

В издании представлено более 500 задач по курсу астрономии для 10—11 классов, для большей части которых даны ответы. Задачник по содержанию и структуре соответствует учебнику А. В. Засова, В. Г. Сурдина «Астрономия. 10—11 классы».

Каждая глава задачника состоит из небольшого теоретического введения, нескольких задач с подробным решением и ответом и задач для самостоятельного решения, которые представлены на трёх уровнях сложности. Задачник можно использовать как для текущей работы на уроке астрономии, так и для подготовки к решению задачи 24 ЕГЭ по физике.

- 4) «Астрономия. 11 класс. Базовый уровень», Левитан Е. П., издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» (приказ Министерства просвещения РФ № 345 от 28 декабря 2018 года).

В учебнике, написанном известным автором, который более полувека посвятил работе в области астрономического образования, рассматриваются вопросы классической астрономии, строение, природа и эволюция таких астрономических объектов, как звёзды, звёздные системы, галактики и Вселенная в целом. Курс астрономии обобщает естественно-научные знания, полученные учащимися за время обучения в школе, и дополняет физическую картину мира.

В основу курса положены научные факты, законы и теории. Приводятся также гипотезы, связанные с новыми проблемами, которые решает современная астрономия.

Учебный материал ориентирован на активное изучение и содержит задания, позволяющие обеспечить достижение личностных, метапредметных и предметных результатов образования <https://catalog.prosv.ru/item/39657> Левитан Е.П. Астрономия. 11 кл. Электронная форма учебника.

Кроме учебников учителю рекомендуется использовать:

Учебно-методические пособия:

1) Астрономия в 11 классе: И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Национальный институт образования, 2012; Аверсэв, 2008.

2) Астрономия. Контрольные и самостоятельные работы. 11 класс / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

3) Астрономия: И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Народная асвета, 2009.

4) Астрономия: Основные понятия. Таблицы: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / В.А. Голубев, И.В. Галузо, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2005.

5) Астрономия: Сборник качественных задач и вопросов: И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2007.

6) Астрономия: Сборник разноуровневых заданий: учебное пособие для 11 класса учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2005.

7) Астрономия: Справочник школьника: для старшеклассников и абитуриентов / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: УниверсалПресс, 2006.

8) Атлас «Астрономия»: А.А. Шимбалёв, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Белкартография, 2010.

9) Карта звёздного неба: А.А. Шимбалёв, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Белкартография, 2010.

10) Практические работы и тематические задания по астрономии для 11 класса: И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2011, 2012, 2013.

11) Хрестоматия по астрономии: учебное пособие для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / А.А. Шимбалёв, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Аверсэв, 2005.

Интернет-ресурсы:

1) Астронет <http://www.astronet.ru/> - сайт, посвященный популяризации астрономии. Это мощный портал, на котором можно найти научно-популярные статьи по астрономии, интерактивные карты звездного неба, фотографии, сведения о ближайших астрономических событиях и многое другое.

2) Новости космоса, астрономии и космонавтики <http://www.astronews.ru/> - сайт содержит множество фото и видео космических объектов и явлений, новости и статьи по астрономии и космонавтике.

3) Сайт Н.Н. Гомулиной <http://www.gomulina.org.ru/> - виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии. Ресурс содержит информационные и методические материалы: новости астрономии, материалы по методике астрономии, разработки уроков, задания для контроля результатов, а также образовательный ресурс «Открытая астрономия».

4) Сайт преподавателя астрономии Н.Е. Шатовской <http://myastronomy.ru/> - содержит методические подборки, научно-популярные и методические статьи, материалы для маленьких любителей астрономии, олимпиадные задачи, календарь астрономических событий и многое другое. Материалы регулярно обновляются.

5) Школьная астрономия Санкт - Петербурга <http://school.astro.spbu.ru/> - содержит олимпиадные задания, информацию о летней астрономической школе для учеников, ссылки на полезные Интернет - ресурсы.

6. Ссылки на использованные материалы

1. Кунаш М.А «Астрономия. 11 класс. Методическое пособие».
2. Чаругин В.М. «Астрономия. 10-11 класс. Методическое пособие. Базовый уровень».
3. асов А. В., Сурдин В. Г. «Астрономия. 10-11 классы. Методическое пособие для учителя».