Приложение к письму Министерства образования

и науки Челябинской области

от28 июня 2018 г. № 1213/6651

Об особенностях преподавания

учебного предмета «Астрономия»

в 2018-2019 учебном году

В 2018-2019 учебном году в общеобразовательных организацияхЧелябинской области реализуются

* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования в 10-11 классы при реализации ФГОС среднего общего образования в пилотном режиме (далее – ФГОС СОО);
* Федеральный компонент государственных образовательных стандартов общего образования в 10-11 классы (далее – ФК ГОС).

Преподавание учебного предмета «Астрономия» осуществляется в соответствии с требованиями стандартов, а также обеспечивается нормативными документами и методическими рекомендациями (Приложение 1).

1. ***Разработка рабочей программы***

 Рабочая программа по учебному предмету «Астрономия» разрабатывается в соответствии с ФГОС СОО, ФК ГОС, а также в соответствии с примерными программами, методическими рекомендациями о преподавании учебного предмета «Астрономии» в 2018-2019 году.

Рабочая программа по учебному предмету «Астрономия» может быть спроектирована на основе примерной программы по астрономии и авторской рабочей программы, разработанной с учетом используемого учебника.

В рабочей программе по учебному предмету «Астрономия» в соответствии с ФК ГОС должен быть представлен обязательный минимум содержания основной образовательной программы, требования к уровню подготовки выпускников (приложение 2), в случае если образовательная организация не перешла на ФГОС СОО.

1. В рабочей программе по учебному предмету «Астрономия» в соответствии ФГОС СОО должно быть представлено планируемые результаты освоения основной образовательной программы, содержание основной образовательной программы, тематическое планирование с указание часов на изучение каждой темы. Порядок разработки рабочих программ учебных предметов, курсов, внесение изменений и их корректировка определяется локальным нормативным актом общеобразовательной организации.

При проектировании рабочей программы по предмету «Астрономия» учитывается специфика учебно-методического комплекса, по которому работает школа.

Образовательная организация может использовать следующие учебники из Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования:

* Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. Астрономия. - М. : Дрофа, 2018.
* Чаругин В. М. Астрономия. – М. : Просвещение, 2018.

Подробная информация об УМК размещена на официальных сайтах издательств «Российский учебник» (<https://drofa-ventana.ru/>) и «Просвещение» (<http://www.prosv.ru/>).

Объем часов на изучение учебного предмета должен составлять не менее 35 часов за два года обучения[[1]](#footnote-1).

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.

1. **Особенности организации образовательной деятельности по преподаванию 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 формировании естественнонаучной картины мира;
* приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и 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.

В курсе астрономии должны быть реализованы идеи межпредметной интеграции:

* математика (использование приемов приближенных вычислений, замена тригонометрических функций малых углов значениями самих углов, логарифмирование т.д.);
* химия (открытие новых химических элементов в атмосфере звезд, становление спектральных методов, химические свойства газов, составляющих небесные тела, открытие в межзвездном веществе молекул, содержащих до 9 атомов, существование сложных органических соединений метилацетилена и 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).

Особое место в учебном процессе занимают астрономические наблюдения. Астрономические наблюдения бывают учебными, которые проводятся в рамках урочной деятельности, и научно-исследовательскими, 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 звездного неба, изменяются условия видимости и расположение планет на фоне созвездий, происходит смена фаз Луны. 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.

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

1. Наблюдения невооруженным глазом:

* 1.1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
* 1.2. Движение Луны и смена ее фаз.

2. Наблюдения в телескоп:

* 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 звезды.
* 2.8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
* 2.9. Большая туманность Ориона.
* 2.10. Туманность Андромеды.

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

В 2019 году будут проведены всероссийские проверочные работы по астрономии. 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 будут включены в контрольные измерительные материалы Единого государственного экзамена по физике.

1. **Организация внеурочной деятельности по предмету**

Основные образовательные программы общего образования реализуются общеобразовательными организациями через урочную и внеурочную деятельность. Внеурочная деятельность организуется в целях обеспечения индивидуальных потребностей обучающихся, в формах, отличных от урочных. При этом внеурочная деятельность направлена на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы общеобразовательной организации, прежде всего личностных и метапредметных.

Время, отводимое на внеурочную деятельность, образовательная организация определяет самостоятельно, исходя из необходимости достижения планируемых результатов реализации основной образовательной программы, на основании запросов участников образовательного процесса, а также имеющихся кадровых, материально-технических и других условий.

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 безынструментальными, 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 (приложение 3). 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-исследовательской работы 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.
1. **Развитие устной и письменной речи обучающихся**

В рамках изучения учебного предмета «Астрономия» необходимо развивать коммуникативную компетенцию обучающихся. Под коммуникативной компетенцией подразумевается овладение всеми видами речевой деятельности, основами культуры устной и письменной речи.

Учителю принадлежит особая роль в развитии и совершенствовании речевой культуры общества. В процессе преподавания коммуникативным лидером является именно учитель: сообщает информацию, организует обмен ею, регулирует взаимоотношения между учащимися. Слово – это главный инструмент педагога, поэтому оно должно быть эталоном грамотности, образцом высокой культуры речи.

К учителям предъявляются требования в отношении качества их речи, соответствия её нормам современного русского литературного языка. Эти требования предъявляются как к письменной, так и устной речи школьных учителей. Учителям необходимо

* соблюдать правила литературного произношения, построения грамматически правильной и логически точной речи;
* следить за речью учащихся во время устных ответов, систематически исправлять отклонения от норм литературного языка (соблюдение орфоэпических, грамматических и речевых норм),
* бороться с употреблением жаргонизмов, вульгаризмов, а также диалектных слов и выражений на уроке и вне урока;
* обращать внимание на качество чтения вслух, совершенствовать навыки выразительного чтения, повышать уровень развития произносительно-слуховой культуры учащихся (чёткость дикции, умение определять место логического ударения, соблюдение правильной интонации).

Воспитание речевой культуры учащихся должно осуществляться в единстве требований и подходов общими усилиями учителей-предметников. Оценивая на уроке устное высказывание ученика, необходимо учитывать содержание высказывания, логическое построение и речевое оформление. Для речевой культуры учащихся важны умения слушать и понимать речь учителя и других учеников, умение задавать вопросы, участвовать в обсуждении проблемы, высказывать свою точку зрения и аргументировать её.

1. **Информационные ресурсы, обеспечивающие методическое сопровождение образовательной деятельности по учебному предмету.**

Для подготовки к учебным занятиям, а также подготовки учащихся к олимпиаде учителя астрономии могут использовать ресурсы, размещенные:

* в виртуальном методическом кабинете ГБУ ДПО ЧИППКРО (<http://ipk74.ru/virtualcab>);
* на официальном сайте ГБУ ДПО ЧИППКРО ([http://ipk74.ru](http://ipk74.ru/) ).

В образовательной деятельности учителя астрономии могут использовать следующие сайты:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Материалы сайта | Сайт | Адрес сайта |
| Методические материалы по подготовке учащихся к ГИА и ВПР | Федеральный институт педагогических измерений | http://www.fipi.ru |
| Методические материалы по предмету | Сайт издательства «Просвещение» | http://www.prosv.ru |
| Методические материалы по предмету | Корпорация «Российский учебник» | https://drofa-ventana.ru |
| Научно-популярные статьи по астрономии, интерактивные карты звездного неба, фотографии, сведения о ближайших астрономических событиях  | Астронет  | http://www.astronet.ru/ |
| Фото и видео космических объектов и явлений, новости и статьи по астрономии и космонавтике  | Новости космоса, астрономии, космонавтики | http://www.astronews.ru/ |
| Новости и статьи по астрономии, каталог сайтов | Общероссийский астрономический портал | https://астрономия.рф |

По вопросам преподавания учебного предмета «Астрономия» обращаться к Бегашевой Ирине Станиславовне, старшему преподавателю кафедры естественно-математических дисциплин ГБУ ДПО ЧИППКРО. Телефон: 263-43-00.

Приложение 1

**I. Нормативные документы**

**(общие, для реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования и Федерального компонента государственного образовательного стандарта)**

***Федеральный уровень***

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм., внесенными Федеральными законами от 04.06.2014 г. № 145-ФЗ, от 06.04.2015 г. № 68-ФЗ, ред. 17.03.2018) // http://www.consultant.ru/; http://www.garant.ru/
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 08.06.2015 г. № 576, от 28.12.2015 г. № 1529, от 26.01.2016 г. № 38, от 21.04.2016 г. №[459](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_197286/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/#dst100005), от 29.12.2016 г. № 1677, от 08.06.2017 г. № 535, от 20.06.2017 г. № 581, от 05.07.2017 г. № 629) // http://www.consultant.ru/; http://www.garant.ru/
3. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 г. № 544н (в ред. Приказа Минтруда России от 05.08.2016 г. № 422н, с изм., внесенными Приказом Минтруда России от 25.12.2014 г. № 1115н) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 г. № 30550) // http://www.consultant.ru/; http://www.garant.ru/
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 г. № 1015 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 13.12.2013 г. № 1342, от 28.05.2014 г. № 598, от 17.07.2015 г. № 734) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 г. № 30067) // http://www.consultant.ru/; http://www.garant.ru/
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 (ред. от 25.12.2013 г.) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.03.2011 г. № 19993), (в ред. Изменений № 1, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.06.2011 № 85, Изменений № 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.12.2013 г. № 72, Изменений № 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11.2015 г. № 81) // http://www.consultant.ru/; http://www.garant.ru/
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.07.2015 г. № 26 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 г. № 38528) // http://www.consultant.ru/; http://www.garant.ru/
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 г. № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 04.07.2016 г. № 42729) // http://www.consultant.ru/; http://www.garant.ru/

***Региональный уровень***

1. Закон Челябинской области от 29.08.2013 № 515-ЗО (ред. от 28.08.2014) «Об образовании в Челябинской области (подписан Губернатором Челябинской области 30.08.2013 г.) / Постановление Законодательного Собрания Челябинской области от 29.08.2013 г. № 1543.

**II. Нормативные документы, обеспечивающие реализацию федеральных государственных образовательных стандартов общего образования**

***Федеральный уровень***

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 г. № 1645, от 31.12.2015 г. № 1578, от 29.06.2017 г. № 613) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 07.06.2012 г. № 24480) // <http://www.consultant.ru/> ; <http://www.garant.ru/>
2. Приказ 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» // <http://www.consultant.ru/> ; <http://www.garant.ru/>

**III. Нормативные документы, обеспечивающие реализацию Федерального компонента государственного образовательного стандарта**

***Федеральный уровень***

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственного образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 г. № 164, от 31.08.2009 г. № 320, от 19.10.2009 г. № 427, от 10.11.2011 г. №  2643, от 24.01.2012 г. № 39, от 31.01.2012 г. № 69, от 23.06.2015 г. № 609, от 07.06.2017 г. № 506) // <http://www.consultant.ru/>
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.07.2005 г. № 03-126 «О примерных программах по учебным предметам федерального базисного учебного плана» // <http://www.consultant.ru/>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации 5 марта 2004 г. № 1089»

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

***Региональный уровень***

1. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.05.2014 г. № 01/1839 «О внесении изменений в областной базисный учебный план для общеобразовательных организаций Челябинской области, реализующих программы основного общего и среднего общего образования».
2. Письмо от 31.07.2009 г. №103/3404. «О разработке рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) в общеобразовательных учреждениях Челябинской области».

**Методические материалы**

***Федеральный уровень***

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

***Региональный уровень***

1. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 27.06.2016 г. № 03/5697 «О направлении рекомендаций о внутренней системе оценки качества образования в общеобразовательных организациях Челябинской области» www.ipk74.ru
2. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 20.06.2016 г. № 03/5409 «О направлении методических рекомендаций по вопросам организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» www.ipk74.ru
3. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 27.10.2017 г. № 1213/10414 «О направлении рекомендаций по организации образовательной деятельности с детьми с ограниченными возможностями здоровья, в том числе детьми-инвалидами, в условиях инклюзивного образования в общеобразовательных организациях по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» www.ipk74.ru
4. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 29.08.2017 г. № 1213/7933/1 «О направлении методических рекомендаций по формированию и реализации рабочих программ курсов внеурочной деятельности и дополнительных общеразвивающих программ» www.ipk74.ru
5. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 11.09.2015 г. № 03-02/7732 «О направлении рекомендаций по вопросам разработки и реализации адаптированных образовательных программ в общеобразовательных организациях»
6. Методические рекомендации по учету национальных, региональных и этнокультурных особенностей при разработке общеобразовательными учреждениями основных образовательных программ начального, основного, среднего общего образования / В. Н. Кеспиков, М. И. Солодкова, Е. А. Тюрина, Д. Ф. Ильясов, Ю. Ю. Баранова, В. М. Кузнецов, Н. Е. Скрипова, А. В. Кисляков, Т. В. Соловьева, Ф. А. Зуева, Л. Н. Чипышева, Е. А. Солодкова, И. В. Латыпова, Т. П. Зуева ; Мин-во образования и науки Челяб. обл. ; Челяб. ин-т переподгот. и повышения квалификации работников образования. – Челябинск : ЧИППКРО, 2013. – 164 с.

Приложение 2

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ[[2]](#footnote-2)**

**Предмет астрономии**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических

исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

**Основы практической астрономии**

НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. СВЯЗЬ ВИДИМОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА НЕБЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАБЛЮДАТЕЛЯ. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

**Законы движения небесных тел**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

**Солнечная система**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля–Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела солнечной системы. АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ.

**Методы** **астрономических исследований**

Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА. ЗАКОН СТЕФАНА – БОЛЬЦМАНА.

**Звезды**

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ. Внесолнечные планеты. ПРОБЛЕМА СУЩЕТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. ПЕРЕМЕННЫЕ И ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ. КОРИЧНЕВЫЕ КАРЛИКИ. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявление солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ. Солнечно-земные связи.

**Наша Галактика–Млечный путь**

Состав и структура Галактики. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.

**Галактики. Строение и эволюция Вселенной**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ. Большой взрыв. Реликтовое излучение. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ[[3]](#footnote-3)**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

***Знать/понимать:***

* смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояние и соединение планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеорит, 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 и строение Солнца, солнечной атмосферы;
* размеры Галактики, положение и 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, фазы Луны, 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 равновесия 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 Большую Медведицу, Малую Медведицу, Волопас, Лебедь, Кассиопею, Орион; самые яркие звезды, в том числе Полярную звезда, Арктур, Вегу, Капеллу, Сириус, Бетельгейзе;
* использовать компьютерные приложения для определения положения
* Солнца, Луны и звезд на любую дату и время сток для данного населённого пункта;

***Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:***

* для понимания взаимосвязи астрономии и с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
* для оценивания информации, содержащейся в сообщения СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ» ДОЛЖНЫ ОТРАЖАТЬ[[4]](#footnote-4)**

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

Приложение 3

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРАКТИКУМА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ п/п | Задание экспериментального практикума | Оборудование |
| 1 | Изучение спектров свечения водорода, гелия, неона. Построение дисперсионной кривой. Оценка интенсивности линий спектра при изменении тока генератора | Двухтрубный школьный спектроскоп, набор нейтральных фильтров, набор газонаполненных трубок, таблицы спектральных линий или фотоснимки участков спектра, школьный генератор высокого напряжения |
| 2 | Исследование спектральных и люксамперных характеристик фотоэлектрических приемников излучения | Монохроматор, стандартный источник света, стабилизированный источник энергопитания для фотоприемника и лампы накаливания, регистрирующий прибор (самописец или микроамперметр), исследуемые приемники излучения  |
| 3 | Предварительное астроклиматическое обследование пункта установки телескопа | Комплект метеоприборов, использующихся без метеобудки, анемограф, телескоп для оценки дрожания звезд, простейший электрофотометр, фотогелиограф |
| 4 | Моделирование малых ударных и взрывных кратеров на поверхности образцов покрытий с различными механическими свойствами | Образцы глинистого, песчаного и каменистого грунтов, ванны для приготовления силикатных взвесей, пружинный пистолет с шариками различных размеров, микрозаряды, термометр, лабораторный микроскоп, схемы и фотографии земных и планетных кратеров |
| 5 | Исследование турбуленций и теплового режима приземного слоя атмосферы | Стандартная метеобудка с комплектом метеоприборов, самодельный привязной аэростат или воздушный змей, актинометр, термометр сопротивления со стрелочным индикатором |
| 6 | Исследование свечения дневного неба:* измерение яркости дневного безоблачного неба;
* изучение цветовых переходов сумерек;
* наблюдение поляризации света участков неба в зависимости от высоты Солнца;
* регистрация появления серебристых облаков;
* измерение интенсивности сумеречной вспышки атмосферного натрия.
 | Фотообъективы и калиброванные фотоэлектрические приемники излучения, азимутальная установка с микровинтами, светофильтры и поляроиды, зеркальный гальванометр или самописец с усилителем постоянного тока. |
| 7 | Измерение количества водяного пара в земной атмосфере по поглощению спектра Солнца в полосе 1,4 мк | Простейший самодельный спектрометр с дифракционной решеткой 300 штрихов на миллиметр, германиевый фотодиод с фильтром - тонкой пластинкой кремния, экваториальная установка с микроключами, зеркальный гальванометр, сводки радиозондирования ближайшей аэрологической станции  |
| 8 | Патрульное фотографирование Солнца в различных лучах. Изучение активных областей по полученным фотонегативам |  Стандартный фотогелиограф или школьный телескоп с окулярным увеличителем на параллактической установке, стеклянные фотофильтры, ступенчатый ослабитель, микрофотометр, спектропроектор |
| 9 | Получение спектров железа, углерода, гелия и других элементов на лабораторном спектрографе. Идентификация линий на лабораторных и звездных спектрограммах. Определение относительного содержания различных веществ по спектрограммам | Лабораторный спектрограф с комплектом для изучения спектров, комплект приборов для фотометрической обработки негативов: ступенчатый ослабитель, измерительный микроскоп, спектропроектор, микрофотометр, фотография звездных спектров. |
| 10 | Получение спектров звезд с объективной призмой, определение звездных величин тех же звезд в системе UBV. Сравнение спектрального класса звезд, определенного по полученным спектрограммам и по цветовому показателю | Астрограф с объективной призмой, светофильтры, комплект приборов для фотометрической обработки негативов. |

1. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 июня 2017 № ТС-194/08 «Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования» [↑](#footnote-ref-1)
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации 5 марта 2004 г. № 1089» [↑](#footnote-ref-2)
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации 5 марта 2004 г. № 1089» [↑](#footnote-ref-3)
4. Приказ 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» [↑](#footnote-ref-4)