

Об особенностях преподавания  
учебного предмета «Астрономия»  
в 2018-2019 учебном году

В 2018-2019 учебном году в общеобразовательных организациях Челябинской 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 указанием 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<sup>1</sup>.

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.

## **2. 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;

---

<sup>1</sup> 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»

– 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.

### **3. 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 безинструментальными, визуальными, оптическими, фотографическими, фотоэлектрическими, спектральными и т.д.

Научно-исследовательским наблюдениям предшествует экспериментальный практикум. Набор задач практикума зависит от предполагаемой программы научно-исследовательской работы и инструментальной базы (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.

#### **4. 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.

### **5. 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>).

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	<a href="http://www.fipi.ru">http://www.fipi.ru</a>
Методические материалы по предмету	Сайт издательства «Просвещение»	<a href="http://www.prosv.ru">http://www.prosv.ru</a>
Методические материалы по предмету	Корпорация «Российский учебник»	<a href="https://drofa-ventana.ru">https://drofa-ventana.ru</a>
Научно-популярные статьи по астрономии, интерактивные карты звездного неба, фотографии, сведения о ближайших астрономических событиях	Астронет	<a href="http://www.astronet.ru/">http://www.astronet.ru/</a>
Фото и видео космических объектов и явлений, новости и статьи по астрономии и космонавтике	Новости космоса, астрономии, космонавтики	<a href="http://www.astronews.ru/">http://www.astronews.ru/</a>
Новости и статьи по астрономии, каталог сайтов	Общероссийский астрономический портал	<a href="https://астрономия.рф">https://астрономия.рф</a>

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



**І. 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, 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/>

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»  
// <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***

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»

#### ***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](http://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](http://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](http://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](http://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. Кеспилов, 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.

## **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ<sup>2</sup>**

### **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.

---

<sup>2</sup> 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»

## **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 СУЩЕСТВОВАНИЯ 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<sup>3</sup>**

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, 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;

---

<sup>3</sup> 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»

– 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 звезду, Арктур, Вега, 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 сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ» ДОЛЖНЫ ОТРАЖАТЬ<sup>4</sup>**

– сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

– понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

---

<sup>4</sup> 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»

– 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.



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;	Фотообъективы и калиброванные фотоэлектрические приемники излучения, азимутальная установка с микровинтами, светофильтры и

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение цветowych переходов сумерек;</li> <li>– наблюдение поляризации света участков неба в зависимости от высоты Солнца;</li> <li>– регистрация появления серебристых облаков;</li> <li>– измерение интенсивности сумеречной вспышки атмосферного натрия.</li> </ul>	<p>поляроиды, зеркальный гальванометр или самописец с усилителем постоянного тока.</p>
7	Измерение количества водяного пара в земной атмосфере по поглощению спектра Солнца в полосе 1,4 мк	<p>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</p>
8	Патрульное фотографирование Солнца в различных лучах. Изучение активных областей по полученным фотонегативам	<p>Стандартный фотогелиограф или школьный телескоп с окулярным увеличителем на параллактической установке, стеклянные фотофильтры, ступенчатый ослабитель, микрофотометр, спектропроектор</p>
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	<p>Лабораторный спектрограф с комплектом для изучения спектров, комплект приборов для фотометрической обработки негативов: ступенчатый ослабитель, измерительный микроскоп, спектропроектор, микрофотометр, фотография звездных спектров.</p>
10	Получение спектров звезд с объективной призмой, определение звездных величин тех же звезд в системе UVV. Сравнение спектрального класса звезд, определенного по полученным спектрограммам и по цветовому показателю	<p>Астрограф с объективной призмой, светофильтры, комплект приборов для фотометрической обработки негативов.</p>