

## **АСТРОНОМИЯ**

***В.К. Крахоткина,**  
доцент кафедры естественно-  
математических дисциплин и  
информационных технологий СКИРО  
ПК и ПРО, кандидат педагогических  
наук;*

***М.С. Кулишова,**  
старший преподаватель кафедры  
естественно-математических  
дисциплин и информационных  
технологий*

### **Особенности реализации предметных концепций**

Концепция преподавания учебного предмета «Астрономия» (далее – Концепция) в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы была утверждена решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн.

Настоящая Концепция представляют собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи и основные направления развития астрономического образования как части естественнонаучного образования в Российской Федерации, а также определяют механизмы, ресурсное обеспечение и ожидаемые результаты её реализации.

Целью создания Концепции преподавания учебного предмета «Астрономия» является вывод российского астрономического образования на лидирующее положение в мире. Современная астрономическая картина мира в базовом объёме в сочетании с демифологизацией общественного сознания в области естественных наук должна стать обязательным элементом культуры россиян.

Исходя из цели, были определены основные задачи развития астрономического образования в Российской Федерации, а именно:

– модернизация содержания учебного предмета «Астрономия», создание новых учебно-методических комплексов, а также современных технологий и методик преподавания астрономии;

– создание в общеобразовательных организациях астрономических кабинетов, оснащение их современным оборудованием, включая: приборы, макеты, карты, атласы, глобусы, телескопы, спектроскопы, библиотечки, плакаты, наглядные пособия и т.д.;

– мониторинг и создание системы информационных ресурсов высокого качества, обеспечивающих систему школьного образования содержательными и иллюстративными материалами современной астрономии;

– создание системы доступного дополнительного астрономического образования в кружках, астрономических клубах, любительских объединениях и т.д.;

– формирование образовательной среды астрономического просвещения, использующей сеть планетариев с современным оборудованием и контентом, лектории, музеи, астрономические фестивали и слёты;

– развитие общественно-профессиональных сообществ (ассоциаций) преподавателей астрономии, организация сетевого взаимодействия преподавателей астрономии;

– проведение семинаров и конференций для обмена педагогическим опытом;

– создание системы регулярного обновления в рамках действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) содержания учебного предмета «Астрономия» с учётом новых достижений астрономии и космонавтики;

– обеспечение наличия системы углублённого изучения астрономии через систему дополнительных занятий, факультативов и элективных курсов, астрономических олимпиад, турниров и т.д.

Реализация настоящей Концепции требует разработки «дорожной карты», мероприятия которой должны способствовать объединению усилий образовательных организаций, средств массовой информации, планетариев и лекториев, направленных на поддержку познавательного интереса обучающихся к изучению астрономии.

В результате должно быть сформировано позитивное отношение общества к достижениям астрономии и космонавтики, научно-исследовательским работам в этой области; понимание важности астрономического образования для будущего страны; гордость за достижения российских ученых (в частности, отечественной космонавтики).

### **Освоение обучающимися федерального компонента государственного образовательного стандарта общего образования (11 класс)**

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2017 года №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 от 5 марта 2004 г. № 1089» и письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 июня 2017 г. №ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» учебный предмет «Астрономия» является обязательным для изучения на уровне среднего общего образования.

Согласно данным требованиям на изучение астрономии отводится 35 часов.

## **Особенности реализации ФГОС СОО (10 класс)**

Преподавание астрономии в 2020/2021 учебном году в 10 классе осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС СОО и примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ООП СОО), включённой в реестр примерных основных общеобразовательных программ (официальный сайт «Реестр примерных основных общеобразовательных программ» [электронный ресурс], – режим доступа: – <http://fgosreestr.ru>).

В соответствии с требованиями ФГОС СОО и примерной ООП СОО учебный план разрабатывается образовательной организацией и может включать как один, так и несколько учебных планов, в том числе учебные планы различных профилей обучения.

Учебный план профиля обучения и (или) индивидуальный учебный план должны содержать 11 (12) учебных предметов и предусматривать изучение не менее одного учебного предмета из каждой предметной области, определённой ФГОС СОО, в том числе общими для включения во все учебные планы являются учебные предметы: «Русский язык», «Литература», «Иностранный язык», «Математика», «История» (или «Россия в мире»), «Физическая культура», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Астрономия».

Ученый предмет «Астрономия» представлен только на базовом уровне и является обязательным для изучения вне зависимости от выбранного образовательной организацией профиля или модели универсального (непрофильного) обучения.

В примерном учебном плане учебный предмет «Астрономия» наряду с учебными предметами: физикой, химией, биологией и естествознанием включён в предметную область «Естественные науки» и может изучаться на базовом уровне.

В учебном плане должно быть предусмотрено выполнение обучающимися индивидуального проекта, который выполняется самостоятельно под руководством учителя (тьютора) по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности: познавательной, практической, учебно-исследовательской и т.д. в течение одного года или двух лет в рамках учебного времени, специально отведённого для этого учебным планом.

### **Рекомендации по разработке рабочих программ учебных предметов**

Рабочие программы учебных предметов, курсов, в том числе внеурочной деятельности должны обеспечивать достижение планируемых результатов освоения основных образовательных программ общего образования и разрабатываться в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. №1578 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая

2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

Рабочие программы учебных предметов, курсов должны включать:

1. Планируемые результаты освоения конкретного учебного предмета, курса;
2. Содержание учебного предмета, курса;
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Рабочие программы курсов внеурочной деятельности должны содержать:

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности;
2. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности;
3. Тематическое планирование.

В тематическом планировании рекомендуется предусмотреть уроки-практикумы, в рамках которых возможно использование интерактивной карты звёздного неба, виртуальных планетариев, программ «Stellarium», «SkyMap» и т.д.

### **Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности**

В соответствии со следующими нормативными документами:

– приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 года №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

– приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 ноября 2019 года №632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования от 28 декабря 2018 года №345» в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию в образовательной деятельности, включены линии учебников по астрономии, разработанные авторскими коллективами следующих издательств:

– корпорация «Российский учебник» [электронный ресурс], – режим доступа: <https://drofa-ventana.ru>;

– АО «Издательство «Просвещение»» [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.prosv.ru>.

– ООО «БИНОМ» Лаборатория знаний» (режим доступа: <http://lbz.ru>).

Однако организации, осуществляющие образовательную деятельность, вправе в течении трёх лет использовать в образовательной деятельности, приобретенные до вступления в силу настоящего приказа учебники из федерального перечня учебников, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. №253 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при

реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

### **Оценка качества образования по астрономии**

В Концепции преподавания учебного предмета «Астрономия» отмечено, что ключевые вопросы, изучаемые в рамках учебного предмета «Астрономия», близкие по тематике к учебным предметам «Физика» и «География», должны войти в состав контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации в формате единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по физике и географии.

С 2018 г. задание астрофизического содержания включено в контрольные измерительные материалы ЕГЭ по физике и направлено на проверку умения объяснять явления, интерпретировать результаты опытов, представленных в виде таблиц.

Для повышения качества предметной подготовки обучающихся по астрономии необходимо использовать задания, направленные на развитие следующих умений:

- определять основные этапы эволюции звёзд типа Солнца, массивных звёзд, сравнивать продолжительность «жизненного цикла» звёзд разной массы;
- представлять эволюционный путь звёзд на диаграмме Герцшпрунга-Рессела;
- различать спектральные классы звёзд, понимать взаимосвязь основных звёздных характеристик, таких как температура, цвет, спектральный класс, светимость;
- использовать диаграмму Герцшпрунга-Рессела, различать звёзды главной последовательности, белые карлики и гиганты (сверхгиганты).

В целях оптимизации контроля образовательных достижений обучающихся целесообразно использовать различные задания, размещённые в разделе «Квантовая физика и элементы астрофизики» открытого банка заданий ЕГЭ (официальный сайт ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [электронный ресурс], – режим доступа: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)).

### **Рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся**

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 стратегической целью развития образования до 2024 года является «обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования».

С целью выработки общих подходов к пониманию понятия «функциональная грамотность» (далее – ФГ), выявления её связи с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

общего образования, разработки методологии и инструментария её формирования и оценивания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии» образования реализуется инновационный проект «Мониторинг формирования функциональной грамотности». В ходе проекта определены основные направления формирования функциональной грамотности в образовательных организациях Российской Федерации: *читательская грамотность, математическая грамотность, естественнонаучная грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление.*

Главной характеристикой каждой составляющей является способность успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром, решая при этом различные учебные и жизненные задачи. Демонстрационные материалы по формированию ФГ, размещённые на официальном сайте ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» [электронный ресурс], – режим доступа: <http://skiv.instrao.ru>, включают описание основных подходов к оценке каждого компонента ФГ, демонстрационный вариант, характеристики заданий и система оценивания; описывают специфику формирования ФГ и являются основой для отбора или разработки педагогами подобного типа заданий.

При разработке заданий необходимо учитывать, что задания должны быть:

– направлены на решение нетипичных заданий в ситуациях, отличных от учебных и на овладение компетенциями: научно объяснять явления; понимать особенности естественнонаучного исследования; научно интерпретировать данные и использовать доказательства для получения выводов;

– выстроены с учётом следующих параметров:

- компетенция, на оценивание которой направлено задание;
- тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в задании;
- контекст;
- когнитивные уровни (степень трудности) задания.

Задания необходимо дополнять вопросами, направленными на формирование креативного мышления. Они должны включать выдвижение заданий, их совершенствование и уточнение, а также отбор креативных идей и оценку их сильных и слабых сторон: «предложите возможные пути решения...», «оцените...» и т.д.

При этом необходимо понимать, что задания, разработанные для мониторинга формирования естественнонаучной грамотности, могут реально влиять на образовательные достижения обучающихся лишь в том случае, если они органично встроены в образовательную деятельность, действительно работая как один из методических инструментов формирования естественнонаучной грамотности.

Методическую поддержку учителю астрономии в области формирования ФГ могут оказать следующие учебные пособия:

1. Абдулаева О.А., Ляпцев А.В., Ямщикова Д.С. Естественно-научная грамотность. 7–9 классы. Физические системы. Тренажёр / Под ред. Алексашиной И.Ю. – М.: Просвещение, 2020. – 239 с.
2. Абдулаева О.А., Ляпцев А.В., Ямщикова Д.С. Естественно-научная грамотность. 7–9 классы. Земля и космические системы. Тренажёр / Под ред. Алексашиной И.Ю. – М.: Просвещение, 2020. – 239 с.
3. Алексашина И.Ю., Киселев О.П., Абдулаева О.А. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся. – СПб: Каро, 2019. – 160 с.
4. Киселев Ю.П., Ямщикова Д.С. Естественно-научная грамотность. Живые системы. 7–9 классы. Тренажёр / Под ред. Алексашиной И.Ю. – М.: Просвещение, 2020. – 224 с.
5. Ковалева Г.С., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. – М.: Просвещение, 2020. – 95 с.
6. Коваль Т.В., Дюкова С.Е. Глобальные компетенции. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. – М.: Просвещение, 2020. – 80 с.
7. Логинова О.Б., Авдеенко Н.А., Ковалёва Г.С. и др. Креативное мышление. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1 / Под ред. Г.С. Ковалёвой, О.Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2020. – 126 с.

### **Рекомендации по организации внеурочной деятельности по астрономии**

С целью формирования у обучающихся 5–9-х классов мотивации к изучению астрономии, формирования навыков астрономических исследований и основ проектной деятельности, пропедевтического изучения отдельных аспектов содержания программы учебного предмета «Астрономия» рекомендуется организация внеурочной деятельности в таких формах, как экскурсии, кружки, секции, олимпиады, конкурсы, поисковые и научные исследования и т.д.

Для обучающихся 10–11-х классов внеурочная деятельность должна быть направлена на выполнение проектов, проведение самостоятельных исследований, опирающихся на научные эмпирические результаты, данные космических телескопов, представленные в открытом доступе в сети Интернет.

При отсутствии возможности для реализации внеурочной деятельности образовательная организация может использовать потенциал дополнительного образования, деятельность которого должна быть направлена, в том числе на развитие и поддержку олимпиадного движения школьников в области астрономии.

### **Рекомендуемая литература**

1. Алексашина И.Ю., Антошин М.К., Борисова О.А. Сборник рабочих программ по внеурочной деятельности начального, основного и среднего общего образования: учеб. пособие для общеобразоват. организаций. – М.: Просвещение, 2020. – 313 с.

2. Байбородова Л.В. Внеурочная деятельность школьников в разновозрастных группах / Л.В. Байбородова. – М.: Просвещение, 2018. – 177 с.
3. Гомулина Н.Н., Сурдин В.Г. Введение в астрономию. 5–7 классы. – М.: Просвещение, 2019. – 112 с.
4. Демидова М.Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по физике. – М.: ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», 2019.
5. Демидова М.Ю., Грибов В.А. Методические рекомендации обучающимся по организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ 2020 года [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.fipi.ru>.
6. Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е. Особенности системы оценивания заданий с развёрнутым ответом в контрольных измерительных материалах по физике. – М.: ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», 2019. – Вып. 2. – С. 28–36.
7. Кулягина Г.П., Мещерякова Л.В., Миловзорова А.М. и др. Биология. Физика. Химия. 10–11 класс. Сборник задач и упражнений: пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / [Г.П. Кулягина и др.]. – М.: Просвещение, 2019. – 159 с.
8. Леонтович А. В., Смирнов И.А., Саввичев А.С. Проектная мастерская. 5–9 классы. – М.: Просвещение, 2020. – 112 с.
9. Научный и информационно-аналитический педагогический журнал «Отечественная и зарубежная педагогика». – М., 2019. – №4 (61). – Т. 1. – 262 с.
10. Марко А.А., Смирнов А.В. Исследовательские и проектные работы по физике. 5–9 классы. – М.: Просвещение, 2019. – 80 с.
11. Муштавинская И.В. Путеводитель по ФГОС основного и среднего общего образования: методическое пособие / И.В. Муштавинская. – СПб: Каро, 2018. – 176 с.
12. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И., Смирнова Е.С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / Вопросы образования. – М., 2018. – №1. – С. 79–109.
13. Половкова М. В., Носов А. В., Половкова Т.В. и др. Индивидуальный проект. 10–11 классы. – М.: Просвещение, 2019. – 160 с.
14. Фомичева И.Ю. Методическое портфолио учителя физики. – Волгоград: Учитель, 2012. – 193 с.
15. Хуторской А.В. Системно-деятельностный подход в обучении: Научно-методическое пособие. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. – 63 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. Министерство просвещения Российской Федерации [электронный ресурс], – режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru>.
2. Национальные исследования качества образования [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.eduniko.ru>.

3. Научные развлечения. Проектное образование [электронный ресурс], – режим доступа: <https://nau-ra.ru/our-projects/>.

4. Реестр примерных общеобразовательных программ [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.fgosreestr.ru>.

5. Турнир имени М.В. Ломоносова для одаренных детей [электронный ресурс], – режим доступа: <http://oIvmpiads.mcsme.ni/turlom/>.

6. ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования» [электронный ресурс], – режим доступа: <https://fioso.ru>.

7. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.fipi.ru>.

8. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» [электронный ресурс], – режим доступа: <http://skiv.instrao.ru>

9. Центр оценки качества образования [электронный ресурс], – режим доступа: [http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_pub.html).