

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Методические аспекты преподавания раздела «Строение Солнечной
системы» в курсе астрономии средней школы**

АВТОРЕФЕРАТ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 533 группы
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
физического факультета

Бутченко Александра Викторовича

Научный руководитель
ст. преподаватель



М.Н. Нурлыгаянова

5.06.2020

Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., профессор



Т.Г. Бурова

5.06.2020

Саратов 2020

Введение

Системное формирование у учащихся научного мировоззрения и целостной научной картины мира – одна из приоритетных задач, выдвинутых государственными образовательными стандартами. Решение поставленной задачи без усвоения обучающимися основ современной астрономии просто невозможно, так как именно астрономия концентрирует в себе как самые общие, так и самые современные представления о природе вещей, эволюции и развитии окружающего нас мира. К сожалению, значимость астрономии для формирования естественнонаучного мировоззрения игнорировалась школой на протяжении последних двух десятилетий.

7 июня 2017 года был подписан приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089». Данный приказ вносит изменения в часть II федерального компонента «Среднее общее образование» по вопросу возвращения в обязательную часть учебного плана предмета «Астрономия».

В многочисленных выступлениях и публикациях известного автора учебника по астрономии, который активно использовался в период до исключения астрономии из школьного курса, Е.П. Левитана указывается на то, что астрономические знания необходимы подрастающему поколению, по следующим причинам:

во-первых, современная астрономическая наука переживает невиданный ранее период расцвета, непрерывно обогащаясь открытиями;

во-вторых, новые открытия астрономии и космологии выходят далеко за рамки этой науки, представляя огромный интерес для всего естествознания;

в-третьих, изучение Вселенной имеет первостепенное мировоззренческое значение;

в-четвёртых, человечество вступило в космическую эру, современники которой должны представлять себе, с какой целью и как происходит освоение космоса.

Сегодня действительно необходимо находить возможность для преподавания курса астрономии, который представляет собой курс, завершающий физико-математическое и философское образование выпускников школы. Именно в астрономии накапливались противоречия, которые служили стимулом в развитии современных представлений о Вселенной.

Актуальность изучения методики преподавания астрономии обусловлена объективными сложностями, с которыми столкнулись школьные учителя в 2017-2018, 2018-2019 и 2019-2020 учебных годах, воплощая в реальность приказ Министерства просвещения № 506. Не завершены в полном объеме повышение квалификации тех учителей физики, кто уже вел астрономию до ее исключения из школьного курса, и профессиональная переподготовка тех, кто не вел в своей практике этот предмет. Продолжают нарабатываться учебные материалы, используемые в работе. Происходит обмен опытом и методическими находками. Внимания требуют общие принципы и подходы к построению курса.

В связи с вышеизложенным, цель настоящей работы заключается в изучении особенностей построения курса астрономии в 10 и 11 классе в целом, и определении методических аспектов изложения раздела «Строение Солнечной системы» в курсе астрономии средней школы в частности.

Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

- обзор теоретического материала по теме работы;
- сравнительный анализ различных рабочих программ по астрономии;
- изучение нормативной документации, сопровождающей введение предмета в курс современной школы;
- изучение подходов к изложению раздела «Строение Солнечной системы» курса астрономии;

определение возможностей использования компьютерных средств для моделирования астрономических явлений;

изучение уравнений движения небесных тел, оценка траекторий движения искусственных спутников Земли и компьютерное моделирование указанных процессов;

разработка методических рекомендаций для учителя.

Краткое содержание

В первом разделе работы «Методический анализ раздела «Строение Солнечной системы» в курсе астрономии в контексте ФГОС СОО» проведен анализ содержания теоретических сведений указанного раздела курса, рассмотрены особенности построения курса астрономии в 10 и 11 классах, подходы к изучению раздела «Строение Солнечной системы» и представлены основные выводы, касающиеся особенностей изложения материала раздела.

Изучение астрономии на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

– осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;

– приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

– овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;

– развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

– формирование научного мировоззрения;

– формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

В процессе изучения небесной механики обучающиеся получают представления о тех научных методах которые используются для исследования разных космических объектов, исследований в физической природы, строения, свойствах и структурах этих объектов. Сегодня в этом разделе астрономии основной акцент делается на межпредметных связях с физикой и на углубление тех теоретических и практических основ которые обучающиеся получили при изучении физики в девятом классе, и конкретно раздела всемирного тяготения и движения астрономических объектов. По большей степени небесная механика основана на теории Всемирного тяготения. Почти все рассматриваемые небесной механикой космические явления могут объясняться в рамках трех разделов механики: кинематики, динамики и статики. В небесной механике, как и в классической механике – разделе физики основной задачей является определение положения материальной точки при известных начальных координатах и скорости в любой последующий момент времени. Поскольку расстояния между космическими объектами во много раз больше их размеров, понятие «космического тела» в небесной механике часто заменяется понятием «небесного тела» – астрономическим аналогом понятия «материальная точка» в физике.

Формирование системы основных понятий небесной механики может осуществляться различными путями, в зависимости от интересов учащихся и

уровня их физико-математической подготовки, с генерализацией всего учебного материала вокруг закона Всемирного тяготения.

В классах со слабой физико-математической подготовкой, гуманитарным или химико-биологическим уклоном материал излагается упрощенно, с минимальной математизацией, почти без формул. Основной упор делается на описание физической природы космических явлений.

В сильных и физико-математических классах материал излагается на более глубоком научном уровне: основной упор делается на рассмотрение физических характеристик и причин космических явлений.

В небесной механике для описания движений астрономических тел и искусственных объектов в зависимости от имеющихся условий используются различные физические модели. Чаще всего рассматривается модель математической идеализации: материальная точка – тело, обладающее массой и скоростью, размеры, форма и внутреннее строение которого в условиях рассматриваемой задачи не играют роли и не имеют влияния на кинематику объекта. На основе этого допущения строится вся классическая механика, которая и стала первым шагом на пути к целостной и непротиворечивой картине кинематики небесных тел.

Второй вариант моделирования движения астрономических объектов – компьютерное построение по средствам того или иного программного продукта, исходные принципы функционирования которого определяют демонстрацию действия тех или иных физических законов.

В первом разделе работы рассмотрен ряд примеров, демонстрирующих возможности компьютерного моделирования в контексте изучения раздела «Строение Солнечной системы» и темы «Движение объектов Солнечной системы».

Во втором разделе дипломной работы «Рекомендации к практической деятельности учителя при изучении раздела «Строение Солнечной системы» в курсе астрономии средней школы» на основании выявленных особенностей изложения этой части курса астрономии представлены общие рекомендации

для работы учителя и примеры практической деятельности: уроки усвоения новых знаний и закрепления знаний по теме «Законы движения планет Солнечной системы», возможное содержание уроков контроля.

Особенности курса астрономии в российской школе, а именно по большей части ее проведение один раз в неделю, накладывает серьезные требования к учету необходимости повторения материала на протяжении всего изучения конкретной темы. Раздела «Строение Солнечной системы» это тоже касается. Когда на прошлом уроке одиннадцатиклассникам впервые рассказали о законах Кеплера, вывели соотношения и изложили основы теоретических знаний, то последующий урок должен при обращении к вопросам практики, безусловно включать в себя и элементы повторения материала.

Полезным может оказаться презентационный материал, который включает в себя необходимые справочные данные, соотношения и формулы, к которым учитель может обратиться учеников в любой момент урока решения задач, так как высока вероятность, что за прошедшую неделю, они не смогли запомнить рассказанное на уроке освоения нового материала в полном объеме. На это должны быть предложены уроки закрепления материала.

При составлении материалов к урокам контроля по отдельным темам курса астрономии целесообразно использовать примеры 24-ого задания ЕГЭ по физике с астрофизическим содержанием. Методический смысл такой деятельности заключается в том, что экономится время на итоговое повторение в контексте обобщения материала при подготовке к ЕГЭ в конце учебного года. Обучающиеся, которые выбрали для сдачи ЕГЭ по физике должны на протяжении всего года иметь возможность практики в задачах по форме и содержанию ориентированных на формат 24-ого задания ЕГЭ. Те, кто не сдает физику, выполняя эти задания безотносительно к форме их представления, демонстрируют свои знания, и в этом случае целью является просто контроля знаний обучающихся.

Заключение

Согласно приказу Министерства образования Российской Федерации № 506 от 7 июня 2017 «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» внесены изменения в содержание федерального компонента ФГОС СОО. Введен обязательный для изучения как на базовом, так и на профильном уровне любого профиля предмет «Астрономия».

Астрономия введена как отдельный учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства должны сегодня отражать модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Особое внимание следует уделять познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе. Именно поэтому изучение возможностей компьютерного моделирования для объектов астрономического мира, которые невозможно изучить в рамках школьных лабораторных условий, сегодня оказывается действительно важным.

Практическая значимость работы заключается в возможностях использования представленных материалов при проведении занятий по механике, в специальных курсах по небесной механике, в приложениях, использующих уравнения движения.

Список используемых источников

1. Безуглова Г.С. Физика. ЕГЭ-2019. Раздел «Элементы астрофизики» : учебное пособие / Под редакцией Л.М. Монастырского. – Ростов-на-Дону : Легион, 2019. – 82 стр.
2. Бутиков Е.И. Движения космических тел в компьютерных моделях : учебное пособие. – СПб.: СПбГУ, 2007. – 43 с.
3. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия в 11 классе. Методика проведения практических работ, М., 1984. – 89 с.
4. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия: учеб. для 11-го кл. сред. шк. / Б.А. Воронцов-Вельяминов – М.: Просвещение, 2001. – 143с.
5. Гребеников Е.А., Козак-Сковородкина А., Якубян М. Методы компьютерной алгебры в проблеме многих тел. М. Изд-во Рос. ун-та дружбы народов. 2007. – 133 с.
6. Голубев В.Г., Гребеников Е.А. Проблема трех тел в небесной механике. М. Изд-во. Моск. ун-та, 1985. – 205 с.
7. Диаку Ф. Холмс Ф. Небесные встречи. Истоки хаоса и устойчивости. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004. – 120 с.
8. Дробчик Т.Ю., Невзоров Б.П. Преподавание астрономии школьникам: проблемы и перспективы // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2018. №1 (29). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-astronomii-shkolnikam-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 08.02.2020).
9. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии : учебное пособие / под редакцией В.В. Иванова. М.: Едиториал УРСС, 2001. – 544 с.
10. Левитан Е.П. Дидактические материалы по астрономии, 2002. – 115 с.
11. Лукьянов Л.Г., Ширмин Г.И. Лекции по небесной механике. Эверо. Алматы, 2009. – 236 с.

12. Маршал К. Задача трех тел. М.-Ижевск: Ин-т компьют. исслед., 2004. – 120 с.
13. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. – М.: Просвещение, 2008. – 388 с.
14. Оськина В.Т. Астрономия. 11 класс: поурочные планы по учебнику Е.П. Левитана. – Волгоград: Учитель, 2006. – 132 с.
15. Приказ Министерства образования Российской Федерации № 506 от 7 июня 2017 «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» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71597416/> (дата обращения 20.04.2020).
16. Сборник вопросов и задач по астрономии / Под ред. Б.А. Воронцова-Вельяминова, 1982.
17. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/> (дата обращения 20.04.2020).
18. Фундаментально ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.в. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 с.
19. Холшевников К.В., Титов В.Е. Задача двух тел. Санкт- Петербург: Изд-во СПбГУ, 2007. – 152 с.
20. Шефер О.Р., Шахматова В.В. Методика изучения элементов астрономии в курсе физики основной и средней (полной) школе: монография. – Челябинск: Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2010. – 252 с.

21. Шамбин А.И., Абрамович И.В. *Астрономия в школе: возможности, проблемы, перспективы* / *Образовательные инновации: опыт и перспективы*. Сборник материалов межрегиональной (с международным участием) научно-практической конференции. Под редакцией Е.А. Рязанцевой, Л.Ю. Петровой, Н.В. Стребковой. Издательство: Саратовский областной институт развития образования, 2018. – с. 82-94

22. Открытый банк заданий ЕГЭ Федерального института педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> (дата обращения 20.04.2020).



А.В. Бутченко

05.06.2020