



## РАЗВИТИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ

А.Б.Камалов

доктор физико-математических наук, профессор

Н.Ж.Нажиматдинова

Учитель физики в школе № 19 города Нукус

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17350698>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 07-oktabr 2025 yil

Ma'qullandi: 11-oktabr 2025 yil

Nashr qilindi: 14-oktabr 2025 yil

### KEYWORDS

Геймификация, обучение физике, мотивация, познавательная активность, интерактивное обучение, образовательные технологии, креативность, учащиеся.

### ABSTRACT

*В статье рассматриваются примеры применения геймификации в обучении физике как средства повышения мотивации и познавательной активности учащихся. На конкретных примерах показано, как использование игровых элементов — системы баллов, виртуальных симуляций, обучающих квестов и соревновательных заданий — превращает традиционные уроки физики в интерактивный и увлекательный процесс. Отмечается, что геймификация способствует не только развитию интереса к предмету, но и формированию навыков сотрудничества, творческого и критического мышления. Делается вывод, что включение игровых механизмов в образовательный процесс по физике повышает качество усвоения знаний и устойчивость мотивации.*

### Введение

Современное образование ориентировано не только на формирование у обучающихся прочных предметных знаний, но и на развитие универсальных, метапредметных компетенций, обеспечивающих способность личности самостоятельно мыслить, анализировать, применять знания в новых ситуациях и интегрировать их в различных областях науки и практики. Переход от знаниево-ориентированной модели обучения к компетентностной требует пересмотра подходов к организации учебного процесса, поиска новых форм и методов, способствующих формированию у учащихся системного, междисциплинарного мышления. В этом контексте особую роль играют межпредметные связи, которые позволяют объединить содержание различных учебных дисциплин в целостную картину мира, повысить мотивацию к обучению и развить у школьников навыки познавательной деятельности высокого уровня [1-4].

Физика и астрономия — науки, которые исторически тесно взаимосвязаны. Именно на стыке этих дисциплин формировались фундаментальные представления человечества о строении Вселенной, движении небесных тел, природе света и материи. Изучение физических законов помогает объяснить наблюдаемые астрономические явления, тогда как

астрономические наблюдения, в свою очередь, способствуют проверке и уточнению физических теорий. Использование межпредметных связей между физикой и астрономией в образовательном процессе способствует развитию у учащихся целостного научного мировоззрения, умения применять знания в различных контекстах и рассматривать явления природы во взаимосвязи [4, 5].

Метапредметные компетенции, в отличие от узкопредметных знаний, обеспечивают готовность учащегося к самостоятельному поиску информации, постановке и решению проблем, планированию и рефлексии собственной деятельности. Их формирование требует системного подхода и внедрения интегративных форм обучения, в которых знания из разных областей науки выступают как единое целое. Межпредметная интеграция физики и астрономии особенно благоприятна для развития таких компетенций, как критическое и логическое мышление, исследовательские и коммуникативные умения, способность работать с информацией и моделями [6].

Кроме того, актуальность рассматриваемой темы обусловлена современными образовательными стандартами, ориентированными на реализацию принципов деятельностного и компетентностного подходов. Федеральный государственный образовательный стандарт подчеркивает необходимость формирования у учащихся универсальных учебных действий — регулятивных, познавательных, коммуникативных, личностных. Все они по своей сути являются метапредметными. Эффективное развитие данных компетенций невозможно без системного использования межпредметных связей, позволяющих учащимся видеть практическую значимость изучаемых знаний и их связь с реальными явлениями природы и техническими достижениями человечества.

Проблема формирования метапредметных компетенций средствами межпредметных связей физики и астрономии является одной из актуальных задач современной педагогической науки. Она требует осмысления не только с точки зрения содержания образования, но и с позиции методики организации учебной деятельности учащихся. Исследование данного направления способствует повышению качества образования, развитию познавательной активности и формированию у школьников устойчивого интереса к естественнонаучным дисциплинам.

### **Основная часть**

Физика и астрономия представляют собой взаимодополняющие науки, объединённые общей целью — познанием законов природы. Астрономия использует физические методы наблюдения и анализа, тогда как физика опирается на астрономические данные при формулировке и проверке своих законов. Например, именно наблюдения движения планет позволили И. Ньютону сформулировать закон всемирного тяготения, а открытие спектрального анализа дало возможность физикам и астрономам исследовать химический состав звёзд, находящихся на огромных расстояниях от Земли.

Межпредметные связи между физикой и астрономией проявляются в различных аспектах: в содержательном (общие понятия, законы, методы), в методологическом (единые принципы познания), в деятельностном (сходные формы и методы учебной деятельности). Их реализация способствует формированию системного мышления и

метапредметных умений — способности видеть взаимосвязь явлений, переносить знания из одной области в другую, строить обобщения и выводы.

Физика и астрономия создают идеальную основу для формирования таких универсальных компетенций, как:

- познавательная — умение работать с информацией, анализировать, делать выводы;
- исследовательская — постановка гипотезы, проведение наблюдений и экспериментов;
- коммуникативная — умение обсуждать результаты, аргументировать позицию;
- информационная — использование цифровых ресурсов, онлайн-карт и программ моделирования.

Формирование метапредметных компетенций требует применения активных, исследовательских и проектных методов. Наиболее эффективные формы интеграции:

- интегрированные уроки;
- проектная и исследовательская деятельность;
- наблюдательные практикумы;
- решение комплексных задач.

*Пример 1. Интегрированный урок «Закон всемирного тяготения и движение планет»*

На уроке учащиеся знакомятся с формулировкой закона всемирного тяготения и рассматривают, как он объясняет орбиты планет Солнечной системы. Учитель физики раскрывает математическую сторону закона, а учитель астрономии — его практическое применение в небесной механике. В ходе работы учащиеся строят модель гравитационного взаимодействия, выполняют расчёт силы притяжения между Землёй и Луной, делают выводы о причинах приливов и отливов.

*Метапредметный эффект:* формируются аналитическое и критическое мышление, способность применять физические знания в астрономическом контексте, умение работать в команде.

*Пример 2. Исследовательский проект «Почему звёзды разного цвета?»*

В рамках внеурочной работы учащиеся изучают зависимость цвета звезды от её температуры и анализируют спектры различных небесных объектов. Они применяют знания о законе Вина, изученном на уроках физики, и сопоставляют полученные данные с астрономическими таблицами.

*Метапредметный эффект:* развитие исследовательских умений, навыков анализа данных, использование цифровых технологий (спектральные симуляторы, программы Stellarium, Celestia).

*Пример 3. Виртуальная лаборатория «Движение спутников»*

Используя компьютерные симуляторы, учащиеся моделируют запуск искусственного спутника Земли и исследуют зависимость его скорости от высоты орбиты. Такой опыт объединяет понятия механики, гравитации и космической динамики.

*Метапредметный эффект:* развитие информационной и познавательной компетенций, формирование умений работать с цифровыми инструментами, планировать исследование и анализировать результаты.

Межпредметная интеграция должна быть направлена не столько на передачу знаний, сколько на организацию познавательной деятельности учащихся. В этом контексте важную роль играют принципы деятельностного подхода: активность, самостоятельность, исследовательский характер обучения.

При изучении тем, связанных с космическими явлениями, учитель может использовать метод проблемного обучения. Например, можно предложить учащимся вопрос:

*«Почему на поверхности Луны следы астронавтов сохраняются миллионы лет?»*

Для ответа школьники анализируют строение атмосферы, влияние гравитации и ветровых процессов, что требует интеграции знаний из физики, астрономии и географии.

Другой пример проблемного подхода: *«Почему на полюсах Земли наблюдаются полярные сияния?»* Рассмотрение этой проблемы позволяет объединить знания о магнитном поле Земли, свойствах солнечного ветра и взаимодействии заряженных частиц с атмосферой.

Роль учителя в данном процессе действительно центральная и системообразующая. Ни одна интеграция физики и астрономии, направленная на развитие метапредметных компетенций, не может быть успешной без активной, творческой и методически продуманной позиции педагога. Учитель выступает не просто проводником знаний, а координатором образовательного процесса, исследователем и организатором познавательной деятельности учащихся. Именно он создает условия для осмысленного восприятия учебного материала, направляет учеников в поиске ответов, помогает им увидеть целостную картину мира и глубже понять взаимосвязь физических законов с явлениями космоса. Именно учитель определяет общие цели интеграции, связывает предметные знания с метапредметными результатами, обеспечивает координацию совместного планирования и создает условия, при которых учащиеся самостоятельно открывают новые знания через исследование и практику. В этом контексте особое значение приобретает модуль «Физика космоса», включающий темы «Гравитация», «Свет звёзд», «Магнитное поле Земли» и «Энергия Солнца». Такой модуль не только объединяет физику и астрономию, но и формирует исследовательскую культуру, аналитическое мышление, способность применять знания в новых ситуациях, развивает творческое и критическое мышление.

Работа учителя-координатора начинается с проектирования курса. Он разрабатывает цели и ожидаемые результаты, подбирает темы, определяет логику их взаимосвязи, выбирает формы организации деятельности и способы оценивания. На этапе совместного планирования учитель согласует содержание с коллегами по астрономии, информатике, географии, обсуждая, какие явления лучше рассмотреть в межпредметном контексте. Например, при изучении гравитации акцент можно сделать на применении закона всемирного тяготения к орбитам планет; при рассмотрении света звёзд — на физических основах спектрального анализа и температурных зависимостях; в теме о магнитном поле Земли — на связи физических свойств вещества с геофизическими процессами; а при изучении энергии Солнца — на физико-химических реакциях и их энергетической эффективности.

**Заключение**

Развитие метапредметных компетенций средствами межпредметных связей физики и астрономии является одним из приоритетных направлений современного образования. Интеграция этих дисциплин обеспечивает формирование у школьников системного мировоззрения, исследовательских навыков и устойчивой познавательной мотивации.

Реализация межпредметных связей способствует развитию универсальных учебных действий: познавательных, регулятивных и коммуникативных, что полностью соответствует требованиям ФГОС. Учащиеся учатся видеть взаимосвязь явлений природы, применять физические законы для объяснения астрономических процессов, работать с цифровыми ресурсами и представлять результаты в научной форме.

Учитель в интегрированном обучении выступает не просто источником информации, а организатором исследовательской деятельности и навигатором познания. При правильной методической организации интеграция физики и астрономии способствует формированию у учащихся готовности к саморазвитию, самостоятельному обучению и ответственному отношению к окружающему миру.

Таким образом, использование межпредметных связей физики и астрономии является эффективным средством не только повышения качества образования, но и формирования у школьников универсальных компетенций, необходимых в XXI веке — умения мыслить критически, действовать творчески и использовать знания в новых ситуациях.

#### Список литературы:

1. Дугашев В.В., and Карнаух И.Е.. "Межпредметные связи как средства формирования самостоятельности в комплексной системе развивающего обучения и компетентностного подхода" Мир науки, культуры, образования, no. 3 (58), 2016, pp. 148-151.
2. Карнаух И.Е.. "Методика и технология реализации межпредметных связей при подготовке учителей физики в педвузе" Мир науки, культуры, образования, no. 5 (42), 2013, pp. 146-150.
3. Баляйкина В. М. и др. Межпредметные связи как принцип интеграции обучения //Современные проблемы науки и образования. – 2019. – №. 6. – С. 26-26.
4. А.Б.Камалов, М.Серимбетова Мотивирующий эффект межпредметной связи при изучений курса физики. //Международная научно-практическая конференция «Современные исследования и инновации в науке и образовании» (31.12.2022 г). – МОСКВА, 2022. – С. 38-42.
5. Дугашев В.В. О новых возможностях межпредметных связей физики и астрономии / В.В. Дугашев // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 6 (18). – С. 151-154.
6. Майер Р.В.. "Определение силы межпредметных связей между разделами физики и астрономии" Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология, vol. 11, no. 1 (77), 2025, pp. 78-89.