

Концепция развития предметной области «Естественные науки. ФИЗИКА»

Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи и основные направления развития естественнонаучного образования в Российской Федерации, а также определяет механизмы, ресурсное обеспечение, целевые показатели и ожидаемые результаты от ее реализации. Концепция имеет целью совершенствование системы естественнонаучного образования в Российской Федерации.

1. Значение учебного предмета «Физика» в современной системе общего образования

Естественнонаучное образование выполняет системообразующую и мировоззренческую функции, играет принципиальную роль в формировании научного мировоззрения обучающихся. Естественные науки, основы которых изучаются в рамках предметной области «Естественнонаучные предметы», объединяет общий объект изучения – природа и общий метод изучения окружающего мира – естественнонаучный метод познания. Это позволяет рассматривать естественнонаучные предметы как единый комплекс, обуславливает общность целей их изучения в общем образовании и общие подходы к совершенствованию преподавания естественнонаучных предметов.

«Физика» – системообразующий учебный предмет для предметной области «Естественнонаучные предметы», поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и др. Без физики было бы невозможным само появление информационных технологий, лавинообразное развитие вычислительной техники.

В качестве школьного предмета физика вносит основной вклад в формирование естественнонаучной картины мира школьников и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний об окружающем

мире. Наконец физика – это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами, должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Физическое образование должно готовить российских граждан к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики, которая только и может обеспечить реальное благосостояние населения и выход России на передовые позиции в мире в науке и технологиях. Задачи школьного физического образования состоят не только в выявлении и подготовке талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Не менее важным является формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы учащихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности. Научно грамотный человек способен к критическому анализу информации, самостоятельности суждений, пониманию роли науки и технологических инноваций в развитии общества. И наоборот, человек, не обладающий минимумом естественнонаучной грамотности, будет жить в плену мифов и предрассудков, а не доказательных суждений, не сможет оперировать фактическими данными для обоснования своей точки зрения, не будет осознавать важности научных исследований и их связи с нашим материальным окружением и состоянием окружающей среды.

Важнейшим требованием является последовательный и непрерывный характер освоения системы физических знаний и способов деятельности на протяжении всего периода обучения. Цели изучения физики варьируются в зависимости от этапа обучения. На протяжении всего школьного периода для физики, как и для других естественнонаучных предметов, неизменными остаются цели формирования позитивного отношения к науке, естественнонаучной грамотности, включая ее физическую составляющую, развития личностных качеств и индивидуальных способностей.

Целями обучения физике в школе являются:

- формирование интереса и стремления учащихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения физики

на уровне начального общего образования:

- приобретение представлений о физических явлениях, о видах энергии и ее превращениях, агрегатных состояниях вещества;
- знакомство с простейшими способами изучения физических явлений;
- приобретение базовых умений работы с доступной информацией о физических явлениях и процессах.

на уровне основного общего образования:

- приобретение учащимися знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, первоначальных сведений о строении Вселенной;
- описание и объяснение явлений с использованием полученных знаний;
- освоение решения задач, требующих создания и использования физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;
- приобретение умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- освоение приемов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство учащихся со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая знания основ механики, молекулярной физики, электродинамики и квантовой физики, а также элементов астрономии и астрофизики;
- приобретение умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в

- повседневной жизни;
- освоение способов решения задач на основе самостоятельного создания физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;
 - понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
 - овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
 - приобретение умений проектно-исследовательской, творческой деятельности; развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

В начальной школе изучение элементов физики должно являться частью учебного предмета «Окружающий мир», в 5-6 классах – частью интегрированного предмета «Естествознание». В 7-9 классах изучается систематических курс физики с рекомендуемым объемом учебной нагрузки 2 часа в неделю в 7 классе, 2 часа в неделю в 8 классе и 3 часа в неделю в 9 классе. В средней школе предполагается уровневый подход к изучению физики. Для классов гуманитарной направленности предусмотрено изучение интегрированного курса естествознания, в рамках которого содержание физики занимает ведущую позицию. Для классов, где физика не выбирается в качестве одного из профильных предметов, но является необходимым условием получения качественного образования и востребована при получении будущей профессии (например, в химико-биологических, медицинских, спортивных классах) изучается базовый курс физики с рекомендуемым объемом учебной нагрузки 3 часа в неделю в 10 и 11 классах. В профильных классах (например, физико-математических или технологических), где физика выбирается обучающимися как предмет для получения дальнейшей профессии, изучается углубленный курс физики с объемом учебной нагрузки не менее 5 часов в неделю в 10 и 11 классах. Основы астрономических знаний на уровне начального и основного общего образования являются частью курсов окружающего мира, естествознания и физики. На уровне среднего общего образования изучается отдельный предмет «Астрономия».

2. Проблемы изучения и преподавания учебного предмета «Физика»

2.1 Проблемы мотивационного характера

Физика – объективно трудный учебный предмет. Физику нельзя просто выучить, ее надо *понимать*, а для этого школьнику необходимо прикладывать серьезные интеллектуальные усилия. Но усилия прикладываются только если есть заинтересованность, мотивация. Проблемы мотивационного характера у большого числа учащихся возникают, когда при изучении физики доминирует теоретическая составляющая и сведена к минимуму экспериментальная деятельность учащихся. Школьники не могут понять смысла изучения физики, если вся их работа сводится к заучиванию определений, формул и решению типовых задач, в которых они имеют дело с идеализированными, не имеющими отношения к жизни объектами.

Таким образом, важнейшим элементом любой результативной методики обучения физики в школе должны быть методы формирования мотивации к изучению этого предмета. Наиболее надежный путь к этому – органическое включение элементов живого исследования в учебный процесс, постановка увлекательных проблем, решаемых с помощью физики, демонстрация возможностей физики в объяснении явлений окружающего мира и применения физики в современной технике и технологиях.

2.2 Проблемы содержательного характера

Важнейшим требованием к системе школьного естественнонаучного образования является последовательный и непрерывный характер освоения естественнонаучных знаний и способов деятельности на протяжении всего периода обучения. Это означает, что и в содержании естественнонаучного образования должны постоянно и сбалансированно присутствовать все основные содержательные области естествознания: физика, химия, биология, география, астрономия.

Сравнение программы естественнонаучного содержания тестов TIMSS для 4 классов с отечественными примерными программами предмета «Окружающий мир» показывает существенное расхождение как в объеме изучаемого содержания (отечественный курс содержит меньшее число содержательных единиц), так и в наполнении отдельных тем. В блоке «Физические науки» в нашей программе отсутствует целых семь больших тем: источники энергии, тепловые явления, световые и звуковые явления, электрические и магнитные явления, силы и движение. Это позволяет говорить о необходимости корректировки содержания курса «Окружающий

мир», введении в него элементов содержания, позволяющих познакомиться учащимся с основными физическими явлениями.

В 5-6 классах предусмотрено изучение только систематических курсов биологии и географии, во ФГОС произошел полный отказ от существовавшей ранее возможности изучения в младшем подростковом возрасте интегрированного курса естествознания, который включал и физическую составляющую. Между тем, именно возраст 10-12 лет (что соответствует 5-6 классам), который отличает высокая любознательность и стремление исследовать природу, наиболее активно используется во всех странах для формирования первоначальных исследовательских умений, азов естественнонаучной грамотности и научного мировоззрения. Искусственный разрыв в два года приводит к утрате у многих учащихся интереса к естественным наукам, а также забыванию тех первоначальных естественнонаучных знаний и умений, которые были получены ими в начальной школе в рамках предмета «Окружающий мир».

Результаты решения задач в ЕГЭ по физике (наиболее важный вид деятельности, востребованный при поступлении в инженерно-физические вузы) показывают, что не более четверти участников экзамена осваивают решение задач на применение знаний в измененных ситуациях. Это говорит о недостатке учебного времени, о том, что физика изучается преимущественно на базовом уровне с нагрузкой 2 часа в неделю, при которой учителя стремятся изучить весь спектр теоретических вопросов традиционного курса физики, но времени на формирование сложных видов деятельности (в том числе и на освоение решения задач) явно не хватает. Эти данные в совокупности с данными международного исследования TIMSS свидетельствуют о малой численности обучающихся, изучающих профильный курс физики, и, соответственно, о недостатке числа профильных физико-математических классов.

2.3 Проблемы методического характера

Результаты международного сравнительного исследования PISA и всероссийских проверочных работ свидетельствуют о том, что в методике обучения физике недостаточно внимания уделяется формированию таких умений, как постановка задачи исследования, выдвижение научных гипотез и предложение способов их проверки, определение плана исследования и интерпретация его результатов, использование приемов, повышающих надежность получаемых данных. В процессе обучения российским учащимся предлагается недостаточно заданий, при выполнении которых необходимо объяснить природное явление на основе имеющихся знаний,

аргументированно спрогнозировать развитие какого-либо процесса. Имеющиеся учебно-методические комплекты по физике для основной школы и для базового уровня в средней школе (физика и естествознание) не решают в полной мере задачу формирования естественнонаучной грамотности обучающихся.

Результаты исследования TIMSS для основной школы и данные ОГЭ по физике свидетельствуют о дисбалансе в формировании способов деятельности: наиболее высокие результаты достигаются при выполнении заданий на воспроизведение знаний и их применение в типовых учебных ситуациях, дефициты фиксируются при выполнении заданий на применение знаний в измененных ситуациях, при объяснении явлений и описаниях наблюдений и опытов. Анализ аппарата усвоения учебно-методических комплектов показывает недостаточную насыщенность заданиями, формирующими сложные умения строить логически связные рассуждения, объяснять результаты опытов, самостоятельно выдвигать гипотезы и проводить исследования.

По результатам ЕГЭ и международных исследований в 10-11 классах практически по всем способам деятельности существует тенденция более высоких результатов выполнения заданий по механике, чем по квантовой физике и последним темам электродинамики (при одинаковой сложности задания по механике имеют более высокие средние проценты выполнения). Это свидетельствует о существующем в процессе обучения «перекосе» затрат учебного времени между разделами физики в пользу механики, а также о недостаточном внимании в программах по физике фактам и закономерностям, связанным с достижениями современной физики (раздел «Атомная и ядерная физика»).

Результаты решения расчетных задач показывают, что необходимы изменения в методиках обучения решению задач, которые должны быть направлена не на заучивание способов решения типовых расчетных задач, а на обучение умениям самостоятельно выбирать физическую модель при решении задачи, обосновывать выбор необходимых законов и формул.

Важнейшим условием качественного обучения физике является материально-техническое оснащение кабинета физики, включающее демонстрационное и лабораторное оборудование. Оборудование должно обеспечивать наблюдение и исследование ключевых явлений, исследование эмпирических закономерностей и большинства фундаментальных законов,

измерение изучаемых величин. Лабораторное оборудование обеспечивает самостоятельный ученический эксперимент, при этом нормативно-обязательным вне зависимости от уровня изучения физики (базовый или углубленный) и образовательной программы (основная или средняя школа) является фронтальный ученический эксперимент. Измерительный комплекс кабинета физики должен быть сформирован на основе оптимального сочетания классических (аналоговых) и современных (цифровых и компьютерных) средств измерений и способов экспериментального исследования явлений и исследования законов и закономерностей.

Отечественная учебная промышленность серийно выпускает для школ различное оборудование для изучения физики на экспериментальной основе. При этом отсутствуют единые требования как к перечню оборудования, так и к параметрам приборов и материалов. Реальное положение с оснащенностью учебных кабинетов вызывает тревогу, и без исправления ситуации крайне затруднена модернизация физического образования.

Традиционно в нашей стране экспериментальные задания на реальном оборудовании были частью государственной итоговой аттестации, но в КИМ ЕГЭ по физике такие задания отсутствуют. У учителей формируется отношение к учебному эксперименту как малозначительному и необязательному виду деятельности, что приводит к пренебрежению лабораторными работами и, как следствие, к неудовлетворительному уровню формирования экспериментальных умений, которые являются неотъемлемой составляющей естественнонаучной грамотности.

2.4 Кадровые проблемы

Направление педагогической подготовки в вузах, на которой обучаются будущие учителя физики, мало востребованы в связи с низким престижем профессии учителя физики. Кроме того, на это направление подготовки не требуется сертификат о сдаче ЕГЭ по физике, что приводит к набору на эту специальность выпускников, не мотивированных к изучению физики и не имеющих достаточного уровня подготовки для освоения вузовской программы курса общей физики.

Школы, особенно в регионах, испытывают существенный дефицит учителей физики, что объясняется не только их низким социальным статусом и маленькой зарплатой, но и тем, что многие педагогические вузы, особенно после объединения с другими вузами, прекратили подготовку учителей физики.

Данные международных сравнительных исследований и национальных исследований качества образования говорят о высоком среднем возрасте учителей физики, малочисленности группы учителей с опытом работы до 10 лет.

Процедура отбора экспертов в региональные предметные комиссии по проверке заданий с развернутым ответом ОГЭ и ЕГЭ косвенно свидетельствует о недостаточном уровне предметной подготовки части учителей физики.

3. Цели и задачи Концепции

Целью Концепции является повышение качества преподавания и изучения физики в образовательных организациях с учетом перспективных направлений научно-технического развития Российской Федерации. Указанная цель достигается посредством решения следующих задач:

- обновление документов, регламентирующих содержание физического образования;
- обновление содержания образовательных программ для уровней начального, основного и среднего общего образования с учетом преемственности и учета концептуальных подходов к изучению вопросов физики;
- обновление учебно-методических комплектов, технологий и методик обучения;
- совершенствование материально-технической базы школьных кабинетов физики;
- совершенствование системы оценки учебных достижений обучающихся,
- совершенствование системы подготовки учителей физики и повышение их квалификации с использованием современных педагогических технологий и методов обучения, содействие их профессиональному росту.

4. Основные направления реализации Концепции

Обновление содержания образования, относящегося к области физики должно базироваться на следующих основаниях:

В начальной школе элементы физики должны входить в содержание предмета «Окружающий мир», программа которого должна включать в себя знакомство с наиболее яркими физическими явлениям, агрегатными состояниями вещества, различными видами энергии и их взаимными превращениями. Акцент в обучении должен делаться на усилении

наглядности при знакомстве школьников с физическими явлениями и на формировании таких действиях, как наблюдение, описание явлений, предположения об их причинах, простейшие опыты и измерения.

В 5-6 классах основной школы элементы физики должны изучаться в рамках интегрированного предмета «Естествознание». Здесь знакомство с основными физическими явлениями должно переходить на новый качественный уровень, предполагающий проведение простейших исследований, измерений и даже обработку данных с помощью компьютера. Именно на этом этапе школьники способны переходить к научным объяснениям некоторых явлений и пониманию взаимосвязи разных наук о природе, осмысленно использовать такие понятия, как факт, гипотеза, модель, проверочный эксперимент. Сформированные в рамках «Естествознания» первоначальные научные представления и экспериментальные умения подготавливают возможность для последующего изучения систематического курса физики и других естественнонаучных предметов на основе активной познавательной деятельности, включая элементы самостоятельного исследования.

В 7-9 классах физика должна изучаться в виде обязательного для всех учащихся систематического курса. Ключевым здесь должно являться экспериментальное исследование физических явлений, изучение эмпирических законов, применение физических знаний в реальных жизненных ситуациях, понимание связи физики с окружающими нас устройствами и технологиями. Должно быть расширено использование исследовательского подхода в ученическом эксперименте, а в требованиях к результатам обучения акцент перенесен с решения расчетных задач на объяснение физических явлений на основе имеющихся теоретических знаний (качественные задачи). Усиление практической части курса основной школы (расширение числа ученических практических работ) должно обеспечивать мотивацию к изучению предмета, увеличение доли обучающихся, выбирающих физику в качестве профильного предмета в средней школе.

В 10-11 классах физика может изучаться либо в рамках интегрированного курса, либо отдельного предмета. Основной целью изучения предмета *на базовом уровне* в средней школе должно стать формирование естественнонаучной грамотности, что требует существенного усиления методологической составляющей курса и расширение аппарата усвоения учебно-методических комплектов заданиями практико-ориентированного характера.

На *углубленном уровне* физика изучается как научная дисциплина, имеющая непосредственное отношение к будущей научной или инженерной

профессиональной сфере деятельности, выбранной учащимся. Обновление содержания здесь – это введение вопросов, связанных с современной физикой. Содержание профильного курса физики в средней школе нуждается в изменениях в части наполнения раздела «Атомная и ядерная физика» фактами и закономерностями, связанными с достижениями современной физики.

Стержневыми элементами курса физики основной школы являются физические явления (формирование знаний о природе физических явлений, их причинах, основных физических понятиях и знаний феноменологических законов физики). Стержневой идеей курса физики средней школы является физическая теория.

Нуждаются в доработке *документы, регламентирующие содержание физического образования*. Во ФГОС ООО необходимо внести требования к предметным результатам по предмету «Естествознание» в 5-6 классах, включающие содержательные элементы физики, биологии, географии, астрономии, химии. В ПООП ООО и СОО необходимо усовершенствовать планируемые результаты освоения содержания программы по физике. При отборе планируемых результатов следует учитывать не только познавательные результаты (как это сделано в настоящее время), но и коммуникативные и регулятивные действия, освоение которых наиболее эффективно осуществляется средствами физики, а также те ценностные установки, которые необходимы для формирования естественнонаучных компетенций.

Обновление содержания физического образования требует *совершенствования программ и учебных методических комплектов* по предмету «Окружающий мир» и разработки содержания, программ и учебных методических комплектов предмета «Естествознание» для 5-6 классов.

Необходима разработка отдельной программы расширенного изучения физики в 8-9 классах для образовательных организаций, реализующих программы повышенного образовательного уровня по математике.

Обновление программ и учебных методических комплектов по физике должно обеспечить реализацию деятельностного подхода к изучению предмета, что может осуществлено путём усиления прикладного характера учебного материала; расширение доли ученического эксперимента; переориентации учебного процесса на применение знаний в контексте жизненных ситуаций; увеличения доли заданий на объяснение и

доказательства в аппарате усвоения учебников и т.п. Необходимо создать дидактические материалы (задачники, рабочие тетради, сборники диагностических материалов и пр.), содержащие не только традиционные расчетные задачи, но и задания, выполнение которых требует не просто решить задачу, следуя изученному алгоритму, но и дать пояснения, доказать и обосновать свою точку зрения, применить знания к решению проблем.

Важной составляющей обновления содержания физического образования является совершенствование *инструментария для оценки учебных достижений по физике*, включая расширение инструментария для учительского оценивания, внешней оценки на уровне внутреннего мониторинга образовательной организации, муниципальных и региональных систем оценки качества образования, обновление контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ, ОГЭ, ВПР и других оценочных процедур. В качестве направлений совершенствования рассматриваются: переориентация на проверку планируемых результатов обучения, усиление роли качественных задач, увеличение доли заданий практико-ориентированного характера, расширение спектра заданий на проверку методологической составляющей курса, введение экспериментальных заданий в КИМ ЕГЭ по физике. Экспериментальная часть ЕГЭ может выполняться в отдельный от письменной части день в специальном центре, оснащённом необходимым лабораторным оборудованием. Для выполнения экспериментальных заданий могут использоваться наборы оборудования на базе традиционных приборов и материалов, включённых в перечень оборудования для школьных кабинетов физики, либо компьютерный измерительный блок (компьютер и подключённые к нему датчики для измерения различных физических величин).

Модернизация подходов к преподаванию физики как в основной, так и в средней школе должна обеспечиваться *внедрением современных технологий обучения*, таких как: технология использования компьютерного моделирования в процессе исследовательского обучения, технология, основанная на использовании планшетных компьютеров и мобильных телефонов, технология сотрудничества в обучении (работа в малых группах сотрудничества), технология «перевернутого» обучения (самостоятельное изучение нового материала до проведения урока), технология дополненной реальности (виртуальные объекты и информация дополняют сведения о физических объектах и окружающей среде при проведении учебных

исследований); технология формирования экспериментальных умений учащихся. Приоритетным методом является проектно-исследовательская деятельность обучающихся, которая носит интегративный характер и осуществляется на основе новой образовательной среды, которая делает учащихся активными участниками образовательного процесса, дает возможность широкого выбора в области будущего профессионального развития на основе фундаментальной естественнонаучной и математической подготовки.

Для обновления содержания физического образования необходимо обеспечить *подготовку учителей:*

- начальной школы к преподаванию предмета «Окружающий мир», включающего новые дидактические единицы, относящиеся к области физики;
- предметов естественнонаучного цикла к преподаванию интегрированного курса «Естествознание» в 5-6 классах;
- физики к преподаванию систематического курса физики; программы подготовки (повышения квалификации) должны предусматривать блоки предметного содержания (решение сложных задач, вопросы современных научных исследований и т.д.) и блоки методического характера, обеспечивающие освоение оборудования для компьютеризированного эксперимента и освоение эффективных педагогических практик формирования естественнонаучной грамотности обучающихся.

Важнейшим показателем оценки деятельности учителя физики должен быть *показатель динамики образовательных достижений обучающихся*, о которой можно судить как на основании внешних оценочных процедур, так и на основании внутреннего мониторинга образовательной организации.

Для преподавания учебного предмета «Астрономия» в качестве самостоятельного предмета на уровне среднего общего образования необходимо при получении высшего педагогического образования присваивать квалификацию «учитель физики и астрономии».

Необходимо разработать *специальный профессиональный стандарт для учителей физики*, расширив и конкретизировав необходимые умения в обобщенных трудовых функциях (например, умения, связанные с обеспечением функционирования лаборатории кабинета физики, обеспечением экспериментальной части программы по предмету).

Материально-технические условия организации процесса обучения физике требуют *оснащения кабинета физики* необходимым оборудованием, а также оснащение специальной лаборатории для занятий проектной и учебно-исследовательской деятельностью (единого для всех предметов естественнонаучного цикла). Отбор оборудования для кабинета физики должен осуществляться на основе принципов полноты, преимущества и оптимального сочетания классических и современных (компьютерных) средств измерений. Приоритетом является лабораторное оборудование для фронтального эксперимента, которое оптимально представлять в виде тематических комплектов (по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике). Целесообразно перейти на Федеральный программно-целевой способ обновления материальной базы школьных кабинетов физики. Необходимо разработать единые технические условия производства оборудования для обучения физике в общем образовании, что позволит обеспечить стандартизацию оснащения школьных кабинетов физики.

5. Реализация концепции

Реализация настоящей Концепции обеспечит новый уровень изучения и преподавания физики, будет способствовать реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации¹.

Планируемым механизмом реализации настоящей Концепции является включение соответствующих задач в осуществляемые мероприятия целевых федеральных и региональных программ и программ развития отдельных образовательных организаций, финансируемых за счет средств федерального, региональных и муниципальных бюджетов.

¹ Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642.