

Концепция учебного предмета «Информатика»

1. Введение

Настоящая Концепция учебного предмета «Информатика» в организациях, реализующих основные общеобразовательные программы (далее соответственно – Концепция, Образовательные организации) описывает принципы, цели, задачи и направления развития учебного предмета «Информатика» в современных условиях.

Концепция определяет цели и задачи школьного образования в области информатики и информационных технологий (далее – ИТ-образования) на уровнях начального, основного и среднего общего образования; принципы и подходы к организации обучения; методы и формы обучения, формы учебной деятельности; основные результаты освоения содержания учебного предмета «Информатика» по годам обучения; принципы реализации вариативности и уровней сложности; принципы модернизации материально-технического и кадрового обеспечения для реализации учебного предмета «Информатика».

2. Описание действующих нормативных документов

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 г. № 1897.
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413.
- Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6.10.2009 г. № 373.
- Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
- Примерная основная образовательная программа начального общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).
- Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
- Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением от 26 декабря 2017 г. № 1642.
- Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.
- Паспорт федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», утвержденный президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности (протокол от 28 мая 2019 г. № 9).

- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642.
- Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. № 2036-р.
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 г. № 189 г. Москвы «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с последующими изменениями).
- Приказ Министерства образования и науки РФ № 336 от 30.03.2016 г. «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».
- Приказ Министерства образования и науки РФ № 816 от 23.08.2017 г. "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 544н от 18 октября 2013 г. "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (с изменениями и дополнениями).
- Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

3. Концептуальное описание

Современный этап развития общества и цифровых технологий характеризуется тем, что человек ежедневно взаимодействует с **цифровым окружением**, которое представляет собой совокупность всех технических, методологических и программных средств, связанных с цифровыми устройствами. В связи с этим целью ИТ-образования является обеспечение граждан развитыми **цифровыми навыками** для квалифицированного использования цифрового окружения.

Среди цифровых навыков выделяются следующие направления:

- **обработка информации** (формулирование информационных потребностей; выбор цифровых инструментов, соответствующих потребностям, и оценка их эффективности; просмотр, поиск и фильтрация данных; анализ, сравнение, критическая оценка информации, полученной из разных источников; управление данными; структурирование, хранение, извлечение данных в цифровых средах);

- **разработка цифровых продуктов** (создание и редактирование цифровых продуктов; добавление новой информации в цифровые продукты; следование лицензионной политике и авторскому праву; проектирование и разработка программ на языках программирования);
- **информационная безопасность** (владение навыками защиты устройств и данных от рисков и угроз в цифровой среде; защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности; защита от угроз для физического здоровья и психологического благополучия в цифровых средах; понимание влияния цифровых технологий на окружающую среду);
- **коммуникация и сотрудничество** (взаимодействие, обмен информацией, совместная работа с использованием цифровых технологий и средств коммуникации; использование сетевых сервисов; соблюдение норм сетевого этикета).

В условиях современного образовательного процесса, осуществляемого с применением информационной образовательной среды, цифровые навыки в той или иной степени формируются в процессе учебной деятельности с использованием информационных и коммуникационных технологий при изучении всех школьных предметов. При этом целенаправленное и систематическое освоение предметных научных знаний (теоретических основ) и способов деятельности, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития технологий, происходит именно при изучении предмета «Информатика», являющегося основой современного школьного ИТ-образования.

Прикладное значение информатики в том, что она предлагает набор инструментов и методов обработки данных и анализа информации, моделирования и прототипирования, которые используются в рамках изучения других учебных предметов. Так, например, роль информатики в учебном процессе заключается в формировании навыков использования информационных технологий для сбора и анализа исходных данных, представленных в различных форматах: от абстрактных математических выражений и значений физических величин до слабо формализованных данных. Возможности визуализации моделей, организации имитационных экспериментов, автоматизации трудоемких рутинных операций определяют значение средств информатики при изучении различных предметных областей.

ИТ-образование в образовательных организациях реализуется через преподавание учебного предмета «Информатика», внеурочную деятельность и программы дополнительного образования. Ведущими компонентами учебного предмета «Информатика» являются предметные научные знания, способы деятельности и мировоззрение, соответствующее современному уровню развития цифровых технологий.

Основные **задачи** учебного предмета «Информатика» – сформировать у обучающихся:

- понимание принципов устройства компонентов цифрового окружения;
- навыки грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, для их решения с помощью информационных технологий; навыки формализованного описания поставленных задач;
- навыки квалифицированного использования основных типов прикладных программ (приложений) общего назначения и информационных систем для решения с их помощью практических задач, понимание основных принципов, лежащих в основе работы этих систем;
- базовые знания о математическом моделировании и умение строить простые математические модели поставленных задач;

- знание основных алгоритмических структур и умение применять эти знания для построения алгоритмов решения задач по их математическим моделям;
- навыки составления простых программ по построенному алгоритму на одном из языков программирования высокого уровня;
- умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью информационных технологий и применять эти результаты в практической деятельности.

4. Цель и задачи концепции учебного предмета

Целью Концепции является определение основных принципов и направлений развития учебного предмета «Информатика», обеспечивающих с учетом инфраструктурных, материально-технических, кадровых ресурсов организаций разного типа условия, необходимые для формирования у обучающихся мировоззрения и цифровых навыков в соответствии с современными стандартами образования и перспективами научно-технического развития Российской Федерации.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить принципы непрерывного ИТ-образования на уровнях начального общего, основного общего и среднего общего образования на основе учебного предмета «Информатика» с учётом учебных предметов «Математика», «Физика» и «Технология».
2. Определить систему компетенций знаний и навыков, которые должны быть сформированы у обучающихся в результате изучения учебного предмета «Информатика».
3. Учесть в федеральных государственных образовательных стандартах общего образования и примерных основных образовательных программах общего образования новые цели и задачи учебного предмета «Информатика».
4. Включить в обязательную часть примерного учебного плана образовательных организаций (в соответствии с уровнем образования) учебное время на изучение информатики, начиная с 5 класса, в объеме не менее одного часа в неделю; рекомендовать на уровне начального общего образования включение учебного предмета «Информатика» в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений.
5. Реализовать принципы системности и целостности в определении содержания примерных основных образовательных программ по информатике, предусматривая возможность вариативности его освоения.
6. Определить направление модернизации содержания учебного предмета «Информатика» как фундаментальной дисциплины с учетом современного состояния отрасли ИТ и перспективных направлений её развития.
7. Определить основные подходы к разработке учебно-методических комплексов для преподавания учебного предмета «Информатика» и межпредметной проектной деятельности, включающих учебники, учебные пособия, методические пособия для учителей, цифровые дидактические материалы.
8. Сформировать примерный перечень оборудования и программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимых для изучения предмета «Информатика», включая реализацию интерактивных форм учебной деятельности в целях модернизации материально-технического обеспечения современного ИТ-образования.
9. Разработать механизмы, обеспечивающие создание и актуализацию программного обеспечения профессионального уровня и методик его применения для поддержки

различных разделов курса информатики с привлечением представителей отечественной ИТ-индустрии.

10. Использовать сетевые ресурсы как инструменты создания и предоставления элементов содержания, возможной реализации индивидуальных траекторий обучения, а также в качестве компонента системы проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации.
11. Совершенствовать методы и формы обучения информатике, в том числе ориентированные на формирование у обучающихся навыков организации и осуществления проектной и исследовательской деятельности.
12. Обеспечить соответствие квалификации педагогических кадров и материально-технического обеспечения целям современного ИТ-образования.

5. Основные принципы определения содержания ИТ-образования

Ключевыми понятиями предметной области «Информатика», соответствующими принципу системности, являются **данные, информация, информационный процесс, информационная технология** как совокупность методов, способов и средств сбора, хранения, передачи, обработки и представления информации и **информационная система** как средство автоматизации различных видов деятельности.

Целями учебного предмета «Информатика» являются:

- сформировать у обучающихся знание фундаментальных математических основ информатики, определяющих универсальный инструментарий управления данными;
- сформировать у обучающихся понимание основных принципов устройства и работы объектов цифрового окружения, в том числе информационных систем;
- обеспечить готовность к использованию новых информационных технологий, в том числе и не существующих в данный момент;
- на современном уровне раскрывать сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания информационных процессов в различных системах и разрабатывающей средства исследования и автоматизации информационных процессов;
- сформировать междисциплинарное восприятие информации и понимание основных областей ее применения.

В преподавании учебного предмета «Информатика» можно выделить два этапа.

Первый этап (начальная школа и основное общее образование) состоит из двух уровней формирования компьютерной грамотности и предполагает главным образом освоение прикладных информационных технологий и приобретение навыков формализованного описания поставленных задач.

Второй этап (среднее общее образование) включает изучение основ информатики как фундаментальной отрасли научного знания и нацелен на формирование научного мировоззрения и первичных профессиональных навыков у обучающихся. На этом этапе преподавание должно быть основано на дифференцированном подходе к обучению.

Содержание школьного ИТ-образования по совокупности этих двух этапов должно включать:

- **цифровую грамотность**, которая формируется главным образом на уровне начального и основного общего образования как в рамках учебного предмета «Информатика», так и в процессе использования информационных технологий при освоении всех без исключения учебных предметов и решении практических задач;

- **теоретические основы информатики**, изложение которых должно осуществляться в соответствии с принципом дидактической спирали: в начальной школе происходит общее знакомство обучающихся с предметом изучения с учётом имеющегося у них опыта; в основной школе – более глубокое знакомство с теоретическими принципами, на которых основаны цифровые технологии; в старшей школе – научное обобщение материала и формирование мировоззрения обучающихся;
- **алгоритмизацию и основы программирования**, освоение которых осуществляется поэтапно от формирования навыков анализа и составления алгоритмов для исполнителей и реализации типовых алгоритмических конструкций на языках высокого уровня в основной школе до развития навыков структурного программирования на языках высокого уровня, включая навыки анализа требований и оценки результатов в старшей школе;
- **информационные технологии**, включая информационные системы с применением искусственного интеллекта, изучаемые в курсах информатики основной и старшей школы, в том числе за счет элективных курсов.

Наиболее перспективной современной формой деятельности при освоении учебного предмета «Информатика» является разработка индивидуальных и коллективных учебных и практико-ориентированных проектов, связанных с различными объектами цифрового окружения.

Основные результаты освоения учебного предмета «Информатика»

Основными результатами освоения учебного предмета «Информатика» являются:

- формирование универсальных учебных действий (УУД) или универсальных компетентностей;
- развитие вычислительного мышления, в том числе алгоритмического, как необходимого условия профессиональной деятельности в современном высокотехнологичном обществе;
- освоение знаний, составляющих основу научных представлений об информации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях; понимание роли информационных процессов в современном мире и осознание значения информатики и информационных технологий в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о цифровом окружении, компоненты которого обеспечивают техническую реализацию информационных процессов, в том числе представлений о построении информационных систем с использованием информационных технологий; формирование представлений об истории и тенденциях развития информационных технологий, в том числе мировых информационных сетей;
- овладение умениями работать с различными видами информации с помощью компьютера и других компонентов цифрового окружения, организовывать собственную информационную деятельность и планировать ее результаты;
- выработка навыков применения средств ИКТ в повседневной жизни при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, в дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда;
- формирование цифровых навыков, в том числе ключевых компетенций цифровой экономики, таких как базовое программирование, основы работы с данными, коммуникация в современных цифровых средах, информационная безопасность;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей с использованием средств ИКТ;

- воспитание критического отношения к полученной информации; воспитание ответственного отношения к информации с учетом правовых аспектов ее распространения.

Основное общее образование

Основная задача изучения информатики в 5-6-х классах – добиться формирования базовых компонентов цифровой грамотности и основ вычислительного мышления обучающихся. Освоение алгоритмического мышления целесообразно проводить на примерах задач управления исполнителями, в том числе с использованием сред блочного программирования. Работу с виртуальными (экранными) исполнителями рекомендуется подкреплять работой с роботами, действующими в реальном физическом мире. Это позволяет перейти к разработке алгоритмов взаимодействия исполнителя с окружающей средой, управлению с обратной связью.

В 7–9-х классах обучающиеся знакомятся с теоретическими основами информатики (системами счисления, математической логикой, моделированием), а также учатся использовать современные информационные технологии в практической деятельности. В этот период начинается изучение текстового программирования на одном из языков высокого уровня. Особое внимание должно быть уделено реализации в языке программирования основных алгоритмических конструкций (следование, ветвление, цикл), методам хранения данных в памяти (переменные, массивы), использованию подпрограмм для структурирования программ.

Среднее общее образование

Основной принцип в преподавании учебного предмета «Информатика» на уровне среднего общего образования заключается в изучении информатики как фундаментальной отрасли научного знания и нацелен на формирование научного мировоззрения школьников. На этом этапе раскрываются и обосновываются закономерности предметной области, которые были определены в рамках изучения предмета на уровне основного общего образования.

Освоение учебного предмета «Информатика» на уровне среднего образования должно быть согласовано с профилем, реализуемым в рамках основной образовательной программы, и способствовать решению задачи раннего профессионального самоопределения. Формирование учебного плана профиля предусматривает выбор одного из двух уровней изучения информатики: базовый (1 час/нед), углубленный (4 часа/нед). За счет вариативной части учебного плана возможно использование дополнительных часов для изучения курсов по выбору определенной тематики, учитывающей индивидуальные интересы обучающихся.

Углубленный уровень изучения информатики наряду с решением задачи формирования системного понимания фундаментальных принципов информатики реализует предпрофессиональное образование, включая профессиональные пробы в одном или нескольких направлениях практической деятельности. Такие направления должны быть определены в соответствии с потребностями в подготовке кадров для национальной экономики, определенных в государственных программах с учетом региональной специфики рынка труда.

Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» определяет 9 сквозных цифровых технологий:

- большие данные;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- искусственный интеллект;

- технологии беспроводной связи;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- квантовые технологии;
- системы распределенного реестра;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

6. Приоритетные направления, методы преподавания

В принципах определения содержания ИТ-образования определены четыре направления, реализация которых, несмотря на их очевидную взаимосвязь между собой, требует различных методов обучения:

- теоретические основы информатики;
- алгоритмизация и основы программирования;
- цифровая грамотность;
- информационные технологии.

При обучении *теоретическим основам информатики* в основной школе ведущую роль играют традиционные методы обучения. Эффективность учебного процесса определяется балансом информационно-рецептивных, репродуктивных и эвристических методов, позволяющих обеспечить формирование системного восприятия информатики как научной дисциплины, включая необходимый объем знаний, готовность к их практическому применению и способность к их самостоятельному обновлению и систематизации. В старшей школе становится актуальным использование метода проблемного обучения. Как молодая, но востребованная область знания, прикладная информатика часто подвержена спекулятивным течениям, необоснованному появлению новой терминологии, поспешным выводам о перспективности технологических решений. Целесообразность применения метода проблемного обучения обусловлена в том числе необходимостью сформировать критическое отношение к постоянному обновлению прикладных аспектов информатики через рефлексию возникающих противоречий на основе системных знаний в области теоретической информатики. При этом ведущую роль в обучении теоретическим основам информатики играет прямое взаимодействие с учителем. Совместный интерактивный вывод положений теоретической информатики, их обоснование и систематизация с постоянным контролем восприятия материала обучающимися являются решающим фактором успешного освоения материала.

Методы обучения *алгоритмизации и основам программирования* могут варьироваться в зависимости от этапа обучения. На начальных этапах использование специализированных средств реализации алгоритмов для исполнителей, включая среды блочного программирования, позволяет использовать игровые методы обучения. На последующих этапах при переходе к программированию на языках высокого уровня становятся эффективными эвристические методы, связанные с необходимостью обучающегося самостоятельно искать, конструировать оптимальный алгоритм в условиях ограничений. Особое внимание на этом этапе требуется уделять рефлексии школьником самого процесса разработки программы как последовательного прохождения через составление алгоритма, например, с использованием метода пошаговой детализации, выбор требуемых структур данных и конструкций языка программирования для его реализации, отладки и тестирования полученного решения, в том числе с использованием инструментария интегрированной среды разработки. На завершающем этапе, в старшей школе, необходимо поддерживать различный темп и индивидуальные когнитивные особенности обучающихся. Эффективным методом в этом случае может являться практикум – протяженная во времени самостоятельная работа (в течение одного-двух и более уроков,

включая выполнение части задания вне уроков), а также групповые методы обучения, например, парное программирование.

Формирование *цифровой грамотности* должно опираться на систематическую работу обучающихся с элементами цифрового окружения. Важным аспектом при этом является переход от бытового восприятия доступных им элементов цифрового окружения к пониманию их устройства, принципов работы, характеристик. Одним из актуальных методов в этом случае может быть фронтальная лабораторная работа. В качестве средств для ее проведения могут быть использованы как специальные учебные программные или программно-аппаратные решения, так и типовые элементы цифрового окружения – персональные компьютеры, ноутбуки, планшеты, смартфоны. Важным отличием лабораторной работы является то, что в рамках ее выполнения обучающийся не просто воспроизводит операции по заданному сценарию, а решает поставленную перед ним задачу, связанную, например, с оценкой и сопоставлением характеристик исследуемых элементов, анализом их внутренней структуры и функционального назначения компонентов, поиском удовлетворительной конфигурации.

Одним из перспективных методов для освоения *информационных технологий* является метод проектов. Несмотря на распространенность метода, его результативность достигается в хорошо подготовленных коллективах, а эффективное применение для решения задач обучения информационным технологиям требует четкой организации и проработки деталей:

- Необходимо сформировать достаточный набор тем проектов с проработанной структурой и подготовленными материалами, соответствующими уровню подготовки школьников. Можно предусмотреть возможность выдвижения обучающимися инициативных тем проектов, но должна быть обеспечена процедура их оценки и утверждения, в том числе с обоснованием общественной значимости результатов.
- Могут быть реализованы как индивидуальные, так и групповые проекты, в том числе с разделением ролей в проекте, что соответствует типовой организации профессиональной деятельности в области информационных технологий, но должно быть обеспечено формирование требуемого набора навыков у всех участников.
- Необходимо четко сформулировать учебную цель проекта и показатели ее достижения как критерии оценки результатов выполнения проекта. Наряду с этими критериями возможно оценивать также практическую значимость полученных результатов.
- Должен быть организован регулярный управляемый процесс выполнения обучающимся проекта, включая контроль времени и достижения промежуточных результатов, а также сформулированы инструкции (регламенты) как для школьника, так и для учителя (тьютора).
- Важной составляющей учебного проекта, также влияющей на итоговую оценку, должна быть презентация и организованное обсуждение результатов.

Предпочтительным вариантом реализации являются междисциплинарные проекты, в которых средства информационных технологий, изучаемые в рамках учебного предмета «Информатика», позволяют решать содержательные задачи, определяемые в других предметах. Такой подход позволяет обеспечить требуемое разнообразие в постановках задач, учесть индивидуальные особенности и предпочтения обучающихся, снизить нагрузку на обучающихся и распределить нагрузку на учителей. Координация деятельности по организации и реализации междисциплинарных проектов должна обеспечиваться в рамках взаимодействия методических служб и администрации

образовательного учреждения. На федеральном уровне должны быть разработаны единые методические рекомендации по организации и реализации проектов, а задачи подготовки к ним педагогических кадров должны быть включены в программы повышения квалификации учителей.

7. Инструментарий и средства материально-технического обеспечения

Инструментарий и материально-техническое обеспечение для реализации учебного процесса по предмету «Информатика» включает в себя:

1. Программное обеспечение, включая системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение общего пользования и специализированное учебное программное обеспечение.
2. Аппаратное обеспечение, включая оборудование рабочих мест учащихся, активное и пассивное сетевое оборудование.
3. Ресурсное обеспечение, включая финансовое, правовое и регламентное обеспечение, необходимое для организации закупки, ввода в эксплуатацию и технического сопровождения всех аппаратных и программных средств, а также компьютерных сетей и других компонентов ИТ-инфраструктуры образовательного учреждения.
4. Средства электронного обучения, включая компоненты цифровой образовательной среды.

Рекомендации по использованию программного обеспечения:

1. Для обеспечения возможности обучающихся выполнять задания вне школы, в том числе для освоения материала пропущенных уроков, рекомендуется использовать свободно-распространяемое программное обеспечение, например:
 - офисные приложения – Apache OpenOffice, LibreOffice;
 - растровая графика – Gimp;
 - векторная графика – Inkscape;
 - интегрированные среды разработки – Code::Blocks (C/C++), Dev-C++ (C/C++), IDLE (Python), IntelliJ IDEA (Java, Python), Lazarus (Pascal), NetBeans IDE (Java, Python, C, C++);
 - учебные визуальные среды программирования, включая системы блочного программирования – Кумир, Пиктомир, Scratch.

В случае возможности получения лицензий может быть рекомендовано проприетарное программное обеспечение, например, Microsoft Office 365.

2. В учебном процессе должны использоваться операционные системы, имеющие на момент использования поддержку производителя и, как следствие, позволяющие обеспечить необходимый уровень информационной безопасности при их эксплуатации.
3. Все используемое системное и прикладное программное обеспечение, с интерфейсом которого работает школьник, должно быть локализовано на русский язык или родной язык, на котором ведется преподавание в конкретном образовательном учреждении.
4. При изучении учебного предмета «Информатика» в 10-11-х классах на углубленном уровне, особенно при реализации технологического профиля, рекомендуется привлекать к материально-техническому обеспечению отечественные ИТ-компании, в том числе для поставок специализированного

аппаратного и программного обеспечения и разработки адаптированных для школьников методик его изучения.

Рекомендации по использованию аппаратного обеспечения:

1. Аппаратное обеспечение рабочих мест учащихся должно позволять организовать индивидуальное выполнение каждым учащимся всех заданий, предусмотренных образовательной программой.
2. Аппаратное обеспечение рабочих мест учащихся должно соответствовать требованиям действующего законодательства в области охраны здоровья детей.
3. Аппаратное обеспечение рабочих мест учащихся должно позволять установку и эксплуатацию современных версий операционных систем и прикладного программного обеспечения.
4. Активное и пассивное сетевое оборудование должно обеспечивать защищенный широкополосный доступ в Интернет на каждом рабочем месте учащегося.

Рекомендации по ресурсному обеспечению:

1. Должны быть созданы условия для организации постоянного квалифицированного технического сопровождения всех аппаратных и программных средств, использующихся в учебном процессе, включая обеспечение требований к информационной безопасности.
2. Должны быть созданы условия для регулярного обновления в образовательных учреждениях аппаратного и программного обеспечения, обеспечивающего изучение школьником актуальных версий системного и прикладного программного обеспечения.

Для обеспечения единства требований к материально-техническому обеспечению, целесообразным является разработка актуального стандарта учебного места школьника в кабинете информатики.

8. Основные формы и виды учебной деятельности

На уроке информатики используется все многообразие форм организации и видов учебной деятельности. Конкретные формы и виды учебной деятельности должны определяться с целью формирования и развития универсальных учебных действий (УУД) учащихся, определяющих освоение учебного предмета «Информатика». Для этого в рамках подготовки основной образовательной программы необходимо раскрыть УУД, определенные во ФГОС в контексте учебного предмета «Информатика», т.е. детализировать и описать специфику решения учебных задач, формы контроля и оценки качества образования.

Основной формой учебной деятельности при реализации учебного предмета «Информатика» является урок, что определяется организацией всего образовательного процесса в общеобразовательной школе в рамках классно-урочной системы. Результативность достижения целей обучения будет определяться адекватным и обоснованным выбором типа каждого урока. В общем виде могут быть выделены такие типы уроков, как урок формирования нового знания, урок развития и закрепления новых умений и навыков, урок контроля и коррекции знаний, умений и навыков. При этом задача формирования системного понимания фундаментальных принципов информатики в условиях включения в содержание предмета как изучения теоретических основ, так и приобретения опыта практического использования конкретных технических средств, определяет актуальность такого типа урока, как урок систематизации и обобщения знаний, а большой объем дидактических единиц и тесные связи с другими предметами

приводят к необходимости использования уроков повторения пройденного ранее материала. Выбор типа отдельного урока должен учитывать возрастные особенности школьников по восприятию информации и готовности к длительному осуществлению определенных видов учебной деятельности, поэтому на уровне основного общего образования эффективным является построение комбинированных уроков, в которых указанные выше типы уроков реализуются в виде отдельных этапов.

Реализация части школьного ИТ-образования в форме внеурочной деятельности и дополнительного образования позволяет использовать более широкий спектр форм учебной деятельности, включая лекции, семинары, практикумы, кружки технического творчества и др., целесообразность которых определяется особенностями содержания и методов преподавания. При этом наиболее полно отвечающими целям и задачам современного ИТ-образования является коллективная (групповая, парная) форма организации учебной деятельности.

Виды учебной деятельности при реализации как учебного предмета «Информатика», так и программ внеурочной деятельности и дополнительного образования, определяются как целесообразностью для формирования предметных умений и навыков, так эффективностью при развитии универсальных учебных действий с использованием средств обучения предмету. С учетом разнообразия методов и форм учебной деятельности это могут быть и традиционные для многих предметов виды учебной деятельности, такие как работа над текстом учебника, решение задач, выполнение письменных работ, заполнение рабочих тетрадей, и виды учебной деятельности, специфичные для сферы ИТ-образования: написание и отладка программного кода на языке высокого уровня, составление и модификация программ в блочных средах программирования, конфигурирование компонентов прикладного и системного программного обеспечения, использование программных продуктов для решения прикладных задач, поиск, обработка и систематизация информации. Важным видом учебной деятельности при освоении учебного предмета «Информатика» является проектная деятельность. Проектная деятельность может включать реализацию учебных и практико-ориентированных проектов, связанных с интернетом вещей, компьютерной графикой, сетевыми технологиями, мобильными технологиями, робототехникой, элементами VR и AR, социо-кибер-физическими системами или их компонентами.

9. Требования ФГОС основного и среднего общего образования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения основных образовательных программ

Данный раздел носит справочный характер. Ниже приведены ссылки на действующие ФГОС основного и среднего общего образования.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 г. № 1897:

https://fgos.ru/LMS/wm/wm_fgos.php?id=osnov

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413:

https://fgos.ru/LMS/wm/wm_fgos.php?id=sred

10. Требования к кадровым условиям реализации основных общеобразовательных программ в соответствии с ФГОС

ИТ-образование должно опираться на кадровые ресурсы организаций общего, дополнительного, профессионального и высшего образования, а также на представителей ИТ-индустрии.

Необходимость совершенствования содержания и методов ИТ-образования требует опережающей подготовки педагогических работников и их дополнительного профессионального образования с учётом перспективных направлений развития информационных технологий. Важно по возможности привлекать к участию в преподавании учебного предмета «Информатика» профессионалов, работающих в сфере цифровых технологий.

Для обеспечения образовательных организаций кадровыми ресурсами требуемого уровня подготовки следует:

1. Увеличить численность выпускников педагогических вузов по специальности «Учитель информатики» и разработать систему мер по привлечению выпускников для работы в образовательных учреждениях общего образования.
2. Разработать систему мер по улучшению условий труда для педагогических работников, преподающих информатику, включая улучшение материально-технического оснащения кабинетов информатики и ИТ-инфраструктуры образовательного учреждения.
3. Модернизировать профессиональный стандарт педагога для определения специализации учителя информатики и актуализировать на его основе основные образовательные программы подготовки педагогических работников.
4. Обеспечить методическую и информационную поддержку профессиональных сообществ учителей информатики.
5. Актуализировать содержание повышения квалификации учителей информатики, в том числе за счет усиления практико-ориентированной компоненты, рассмотрение вопросов организации проектной деятельности учащихся, особенностей использования современных средств материально-технического оснащения, учета индивидуальных особенностей учащихся, работы с одаренными детьми и подготовки к олимпиадам.
6. Обеспечить профессиональную переподготовку лиц, владеющих современными информационными технологиями и опытом проектной деятельности, позволяющую им работать в области образования.
7. Создать сетевую среду из региональных вузов, ведущих целевую подготовку и повышение квалификации учителей информатики.
8. Создать программу грантовой поддержки образовательных организаций, ведущих работы в области современных образовательных технологий.

11. Рекомендации по использованию действующих учебников и учебно-методических комплектов, по разработке новых учебников и УМК

Выбор учебно-методических комплексов для реализации учебного предмета «Информатика», внеурочной деятельности и дополнительного образования должен строиться на основе совокупности факторов: интересы участников образовательных отношений, особенности используемого в образовательном учреждении учебного плана, возможности приобретения и использования учебно-методических и инструментальных (программно-аппаратных) комплексов, соответствия содержания и предусмотренных форм и видов обучения требованиям ФГОС и ПООП.

Важными критериями для отбора могут быть следующие требования:

- полноты и проработанности программ;
- научной обоснованности используемых подходов;
- отсутствия недостоверных фактов;
- наличия актуальных и современных сведений в соответствующих предметных областях, в том числе о передовых достижениях науки, техники и технологий;

- соответствия примерной образовательной программе соответствующего уровня общего образования и (или) соответствующим примерным адаптированным образовательным программам;
- соответствия содержания учебно-методического комплекса требованиям соответствующего ФГОС в части предметных результатов.

При переработке и разработке новых УМК рекомендуется:

- учитывать изменения в федеральных государственных стандартах соответствующего уровня образования;
- учитывать изменения в примерных основных образовательных программах соответствующего уровня образования;
- учитывать возрастные и психологические особенности обучающихся, в том числе при выборе форм представления материала;
- учитывать сформированность знаний и навыков обучающихся по другим предметам, в первую очередь по математике и физике, к моменту изучения связанного с ними материала учебного предмета «Информатика»;
- включить в состав УМК материалы для организации самостоятельной работы обучающихся, в том числе достаточное количество заданий по всем изучаемым разделам различного уровня сложности для формирования устойчивых навыков;
- включить в состав УМК примерные темы проектов и методические рекомендации по их реализации;
- реализовать дистанционную поддержку УМК, в рамках постоянно обновляемого интернет-ресурса, содержащее дополнительные материалы, тесты, тренажеры и учебные приложения, задания в форматах, используемых в ГИА, аннотированные ссылки на рекомендуемое программное обеспечение, а также средства обратной связи с авторским коллективом УМК.
- обеспечить соответствия фактического материала, примеров, формулировок заданий образовательным целям, практической значимости и реализации принципа системности изложения материала;
- обеспечить использование строгой научной терминологии, однозначных определений, своевременное введение и сопоставление основных понятий;
- обеспечить обоснованность и выводимость описываемых принципов, закономерностей, техник решения задач как фактора формирования системного восприятия информатики как научной области;
- при изложении материала, ориентированного на использование различных инструментальных средств, в том числе различных языков программирования, по возможности обеспечить наличие примеров решений заданий на различных языках и их сопоставление.
- удовлетворить потребности обучающихся в самостоятельной работе с материалами, в том числе с электронными средствами обучения, средами программирования в домашних условиях без ограничений на используемые операционные системы;
- удовлетворить потребности обучающихся, проявляющих повышенный интерес к освоению предмета, в материалах для углубленного изучения.

Для обеспечения учебными материалами курсов вариативной части учебного плана по направлениям, определенным в Концепции рекомендуется издательствам, осуществляющим выпуск учебной литературы для общеобразовательных учреждений, стимулировать интерес авторских коллективов, в том числе, ИТ-компаний к разработке УМК для реализации таких курсов.

12. Описание наиболее эффективных подходов к преподаванию предмета, факторов, способствующих повышению качества преподавания предмета, рекомендации по их использованию с учетом региональной специфики

Методическая система обучения, как принято считать, представляет собой совокупность пяти взаимосвязанных компонентов: целей, содержания, методов, средств и организационных форм обучения.

Методическая система обучения, с другой точки зрения, представляет собой упорядоченную совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных методов, форм и средств планирования и проведения, контроля, анализа, корректирования учебного процесса, направленных на повышение эффективности обучения школьников.

Специфика курса информатики, а значит и особенности методической системы обучения, заключается в том, что средства обучения могут оказывать влияние, в некоторой степени, на отбор содержания обучения отдельных разделов учебного предмета.

Общие характерные черты современной эффективной методической системы обучения включают:

- научно обоснованное планирование процесса обучения;
- единство теоретической и практической подготовки;
- высокий уровень трудности и быстрый темп изучения учебного материала;
- максимальная активность и достаточная самостоятельность обучающихся;
- сочетание индивидуальной и коллективной деятельности;
- насыщенность учебного процесса техническими средствами обучения;
- комплексный подход к изучению различных предметов.

При этом, отдельного внимания заслуживает педагогическая технология, как область знания, которая охватывает сферу практических взаимодействий учителя и учащихся в любых видах деятельности, организованных на основе четкого целеполагания, систематизации, алгоритмизации приемов обучения.

При выборе и сочетании методов обучения, для повышения эффективности обучения, необходимо руководствоваться следующими критериями с учетом региональной специфики:

1. соответствие целям и задачам обучения, воспитания и развития;
2. соответствие содержанию изучаемого материала (сложность, новизна, характер, возможность наглядного представления материала);
3. соответствие реальным учебным возможностям учащихся класса: возрастным (физическим, психическим), уровню подготовленности (обученности, развитости, воспитанности, степени владения информационными и коммуникационными технологиями), особенностям класса;
4. соответствие имеющимся условиям и отведенному времени для обучения;
5. эргономические условия (время проведения урока по расписанию, наполняемость класса, продолжительность работы за компьютером);
6. соответствие индивидуальным особенностям и возможностям самих учителей (уровень овладения тем или другим методом, отношения с классом, предшествующий опыт, уровень психолого-педагогической, методической и информационно-технологической подготовки).

13. Научно-обоснованные предложения по модернизации содержания и технологий обучения

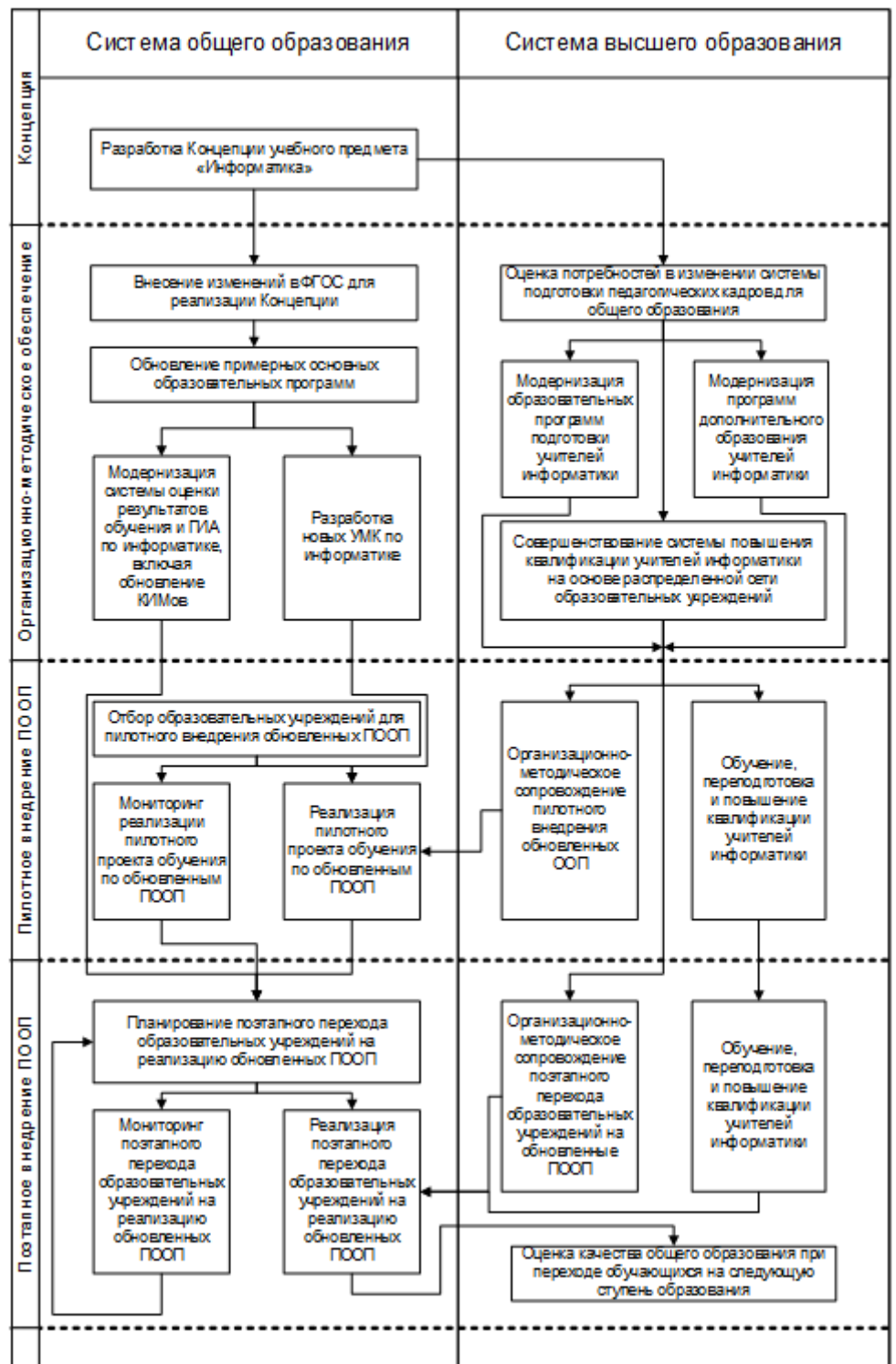
Предложения по модернизации содержания отображены в разделе 5. «Основные принципы определения содержания ИТ-образования», поскольку они имеют непосредственное отношение к определению содержания, а предложения по модернизации технологий обучения раскрываются в разделах: 6. «Приоритетные направления, методы преподавания», 7. «Инструментарий и средства материально-технического обеспечения» и 8. «Основные формы и виды учебной деятельности».

14. Структурные и организационные схемы в отношении внедрения нового содержания и новых технологий преподавания учебных предметов

Эффективное внедрение нового содержания и новых технологий преподавания учебного предмета «Информатика» требует согласованной работы как на уровне системы общего образования, так и на уровне системы высшего образования, что обусловлено возрастающей потребностью в кадровом, материально-техническом и научно-методическом обеспечении образовательного процесса. Существенными факторами являются полнота и своевременность организационно-методической подготовки и сопровождения всех этапов внедрения обновленных примерных основных образовательных программ, а также непрерывный мониторинг как во время пилотного внедрения, так во время поэтапного перехода на обновленные ПООП. Ведущая роль в координации процессов при этом лежит на органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих государственное управление в сфере образования.

Наряду с совершенствованием содержания и технологий преподавания учебного предмета «Информатика», важнейшей задачей является совершенствование системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации педагогических работников общего образования. Решение этой задачи возможно в рамках создания распределенной сетевой модели взаимодействия учреждений высшего и общего образования.

Структурно-организационная схема внедрения нового содержания и новых технологий обучения информатике приведена на схеме:



Планирование поэтапного перехода на обновленные примерные основные образовательные программы в конкретных образовательных учреждениях должно основываться на следующих принципах:

1. Переход должен осуществляться начиная с уровня основного общего образования для обеспечения подготовленности обучающихся к освоению обновленной программы среднего общего образования.
2. Переход должен быть поддержан кадровым обеспечением в рамках подготовки, переподготовки и повышения квалификации учителей информатики, в том числе с привлечением региональных институтов развития образования.

3. Переход должен быть поддержан модернизацией материально-технического оснащения учебного процесса, включая разработку учебного программного обеспечения.
4. Переход должен быть скоординирован с переходом на новые ПООП по другим предметам, в частности математике, физике и технологии для обеспечения преемственности содержания, межпредметных связей и эффективного формирования универсальных учебных действий и поддержан при разработке обновленных УМК.
5. Процесс перехода должен сопровождаться регулярным контролем со стороны администрации образовательного учреждения, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющим государственное управление в сфере образования, Министерства просвещения РФ.
6. Непрерывный мониторинг поэтапного перехода образовательных учреждений на реализацию обновленных ПООП должен сопровождаться реализацией необходимой коррекции процессов.
7. Должна быть обеспечена непрерывная информационная и методическая поддержка процесса перехода, в том числе с использованием специализированных сетевых ресурсов для обмена опытом и профессионального общения участников процесса.
8. Органами местного самоуправления в сфере образования должен быть обеспечен мягкий переход на обновленные ПООП, учитывающий специфику конкретных муниципальных районов и городских округов.

15. Описание процессов нормативно-правового, научно-методического, кадрового, материально-технического, программного и информационно-ресурсного обеспечения образовательной деятельности

Описание процессов нормативно-правового, научно-методического, кадрового, материально-технического, программного и информационно-ресурсного обеспечения образовательной деятельности представлено в следующих разделах настоящей Концепции:

- п.2 Описание действующих нормативных документов.
- п.3 Концептуальное описание (текущая ситуация, роль и место предметной области в системе знаний школьников о современном мире).
- п.5 Основные принципы определения содержания ИТ-образования.
- п.6 Приоритетные направления, методы преподавания.
- п.7 Инструментарий и средства материально-технического обеспечения.
- п.10 Требования к кадровым условиям реализации основных общеобразовательных программ в соответствии с ФГОС.
- п.11 Рекомендации по использованию действующих учебников и учебно-методических комплектов, по разработке новых учебников и УМК.
- п.12 Описание наиболее эффективных подходов к преподаванию предмета, факторов, способствующих повышению качества преподавания предмета, рекомендации по их использованию с учетом региональной специфики.
- п.13 Научно-обоснованные предложения по модернизации содержания и технологий обучения.
- п.14 Структурные и организационные схемы в отношении внедрения нового содержания и новых технологий преподавания учебных предметов.

16. Система планирования деятельности по реализации концепции в соответствии с поставленными целями и задачами и описание порядка ее внедрения, механизмы мониторинга результатов реализации, ключевые показатели и индикаторы эффективности реализации

В соответствии с целями и задачами, определенными в настоящей Концепции учебного предмета «Информатика», система планирования деятельности по её реализации включает описание условий эффективности реализации Концепции, разработку плана мероприятий по внедрению и апробации концепции преподавания предмета «Информатика» в Российской Федерации до 2024 года, включающего перечень мероприятий и плановые сроки их реализации.

Система мониторинга результатов внедрения и апробации Концепции может учитывать возможности Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор), Федерального института оценки качества образования, Федерального института педагогических измерений, региональных органов управления образованием, включая региональные центры оценки качества образования. Механизмы мониторинга могут быть реализованы через сбор и обработку информации из информационно-образовательной среды образовательных учреждений и сервисов цифровой образовательной среды.

Этапы реализации Концепции (система планирования деятельности):

1. Нормативно-правовое обеспечение реализации Концепции учебного предмета «Информатика».
2. Подготовка и повышение квалификации педагогических кадров, участвующих в реализации Концепции предметной области «Информатика».
3. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации Концепции предметной области «Информатика».
4. Оценка качества реализации Концепции учебного предмета «Информатика».
5. Внесение целесообразных изменений в нормативно-правовое обеспечение, содержание подготовки и повышения квалификации педагогических кадров, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Для первоначального мониторинга предлагается использовать на федеральном и региональном уровне следующие показатели и индикаторы:

1. Количество реализованных всероссийских мероприятий по оценке качества образовательных программ и оценке образовательных результатов в разрезе учебного предмета «Информатика».
2. Количество реализованных региональных мероприятий по оценке качества образовательных программ и оценке образовательных результатов в разрезе учебного предмета «Информатика».
3. Доля общеобразовательных организаций, реализующих ООП на основе требований Концепции предметной области «Информатика» и примерных основных образовательных программ.
4. Доля общеобразовательных организаций, оснащенных необходимыми учебно-методическими и материально-техническими ресурсами для преподавания предметной области «Информатика».
5. Доля общеобразовательных организаций, использующих технологический профиль обучения с направлениями в области ИТ на уровне среднего общего образования.
6. Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы углубленного изучения информатики на уровне среднего общего образования.

7. Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы изучения информатики в форме внеурочной деятельности.
8. Доля общеобразовательных организаций, реализующих программы изучения информатики в форме дополнительного образования.
9. Наличие вариативных программ по информатике, реализующихся с учетом региональной специфики (в т.ч. программы внеурочной деятельности, дополнительного образования).
10. Доля педагогических работников, прошедших различные формы повышения квалификации по преподаванию информатики.
11. Место региона по исследованию качества образования в текущем году.
12. Место организации в региональной оценке качества образования в соответствии с региональным (всероссийским) конкурсом за текущий год.
13. Усредненный показатель по результатам ЕГЭ по информатике по Российской Федерации.
14. Усредненный показатель по результатам ЕГЭ по информатике по субъектам РФ.
15. Усредненный показатель по результатам ОГЭ по информатике по Российской Федерации.
16. Усредненный показатель по результатам ОГЭ по информатике по субъектам РФ.
17. Доля обучающихся в общеобразовательных организациях в среднем по региону, участвующих в местных и региональных конкурсах и олимпиадах.
18. Доля обучающихся в общеобразовательных организациях в среднем по региону, принявших участие в олимпиадах по профилю «информатика», проводимых под эгидой РСОШ.
19. Доля обучающихся в общеобразовательных организациях в среднем по региону, участвующих во всероссийских и международных конкурсах и олимпиадах.
20. Количество центров поддержки одаренных детей и точек роста, реализующих программы дополнительного образования по информатике в регионах.
21. Уровень оснащения образовательных учреждений необходимой ИТ-инфраструктурой, включая оснащение учебных мест учащихся необходимыми техническими и программными средствами.

Представляется целесообразным проведение мероприятий по мониторингу на регулярной основе с оценкой на каждом этапе как текущей ситуации, так и динамики ее развития. Следует разработать подходы к реализации мониторинга, которые минимизируют нагрузку на педагогические кадры, например нормировать и определить максимально допустимое число часов в учебном году для работы педагогов по вопросам мониторинга и отчетности в целом. Важным для объективной оценки является разработка многоуровневой и гибкой системы показателей оценивания, учитывающей региональную специфику, уровень образования, реализуемый в образовательной организации, профиль обучения, используемые УМК, наличие и доступность дополнительных форм обучения и работы с профильно-мотивированными учащимися, наличие в регионе крупных университетских центров и общий уровень развития экономики региона, с учетом числа компаний, специализирующихся в области ИТ. Оценивание должно учитывать весь набор факторов прямо или косвенно влияющих на все составляющие комплексного показателя.

17. Условия эффективности реализации концепции предметной области «Информатика»

Для эффективной реализации Концепции учебного предмета «Информатика» необходимо создание следующих условий:

1. Разработка и оценка плана мероприятий по внедрению и апробации Концепции преподавания предмета «Информатика» в Российской Федерации до 2024 года.

2. Приведение требований к предметным результатам освоения учебного предмета «Информатика» из ФГОС основного общего образования в соответствие требованиям к содержанию учебного предмета информатика, определенного в настоящей концепции, с учетом требований к формированию универсальных учебных действий, связанных с информационно-коммуникационными технологиями на уровне начального и среднего общего образования.
3. Внесение изменений в примерные основные общеобразовательные программы основного общего и среднего общего образования.
4. Обеспечение целесообразной доработки и введения обновленных рабочих программ по учебному предмету «Информатика» основного общего образования и среднего общего образования в практику общеобразовательных учреждений.
5. Приведение к современному уровню требований содержания учебно-методических комплексов, входящих в федеральный перечень учебников.
6. Реализация программ повышения квалификации для учителей информатики и программ переподготовки педагогических кадров.
7. Методическая и информационная поддержка профессиональных сообществ учителей информатики.
8. Поддержка и развитие процессов поддержки профильно-мотивированных учащихся, включая развитие системы олимпиад по информатике.
9. Увеличение численности выпускников педагогических вузов по специальности «Учитель информатики» и разработка системы мер по привлечению выпускников для работы в образовательных учреждениях общего образования.
10. Разработка системы мер по улучшению условий труда для педагогических работников, преподающих информатику, включая улучшение материально-технического оснащения кабинетов информатики и ИТ-инфраструктуры образовательного учреждения.
11. Методическое обеспечение процесса по внедрению и апробации Концепции в соответствии с региональными особенностями, материально-техническими и кадровыми возможностями образовательных организаций.
12. Реализация процесса мониторинга внедрения и апробации Концепции предметной области «Информатика», включая:
 - мониторинг условий и качества реализации учебного предмета «Информатика» с учетом урочной и внеурочной деятельности;
 - мониторинг учебно-методического и материально-технического обеспечения учебного процесса по учебному предмету «Информатика» в образовательных организациях;
 - мониторинг результатов всероссийских и региональных олимпиад и творческих конкурсов;
 - мониторинг объемов и форм дополнительного образования в области информатики.

При этом, реализация задач повышения квалификации педагогических кадров, методической поддержки образовательного процесса, мониторинга должны осуществляться с участием региональных органов управления образованием, в том числе усилиями Институтов переподготовки и повышения квалификации, Региональных центров оценки качества образования с привлечением Ресурсных центров, которые целесообразно ориентировать на активное участие в сопровождении процесса внедрения нового содержания.

