

Информационно-технологическое образование: от новых компетенций педагога к формированию конкурентоспособных преимуществ выпускника.

«Специальные предметные компетенции, формируемые в углубленном курсе информатики и их связь с глобальными цифровыми компетенциями»

Самылкина Надежда Николаевна

*профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике, к.п.н., доцент,
nsamyalkina@yandex.ru*



Структура цифровых компетенций

(на примере европейской модели)

Области компетенций	Компетенции
1. Информационная грамотность	1.1 Просмотр, поиск и фильтрация данных, информации и цифрового контента 1.2 Оценка данных, информации и цифрового контента 1.3 Управление данными, информацией и цифровым контентом
2. Коммуникация и сотрудничество	2.1 Взаимодействие посредством цифровых технологий 2.2 Обмен посредством цифровых технологий 2.3 Гражданское участие посредством цифровых технологий 2.4 Сотрудничество с использованием цифровых технологий 2.5 Этикет в сети 2.6 Управление своей цифровой идентичностью
3. Создание цифрового контента	3.1 Создание и развитие цифрового контента 3.2 Интеграция и переработка цифрового контента 3.3 Авторские права и лицензии 3.4 Программирование
4. Безопасность	4.1 Защита устройства 4.2 Защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности 4.3 Защита здоровья и благополучия 4.4 Защита окружающей среды
5. Решение проблем	5.1 Решение технических проблем 5.2 Определение потребностей и технологических решений 5.3 Креативное применение цифровых технологий 5.4 Определение пробелов в цифровой компетентности

Цифровые компетенции в общем виде можно трактовать как *«способность решать разнообразные задачи в области использования информационно-коммуникационных технологий, использовать и создавать контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы, взаимодействие с другими людьми и компьютерное программирование»*

Связь информатики с цифровыми и глобальными компетенциями



Содержание информатики на уровне среднего общего образования

«Информатика»
Базовый и углубленный уровни

Направления развития науки информатики

- Теория вычислений;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Методология программирования;
- Архитектура и ПО информационных систем;
- Искусственный интеллект;
- Компьютерные сети и телекоммуникации;
- Компьютерная графика.

Содержательные линии

- Информационные процессы и системы;
- Информационное моделирование;
- Информационные и телекоммуникационные технологии.

Сквозные цифровые технологии

- Большие данные;
- Новые производственные технологии;
- Промышленный интернет и технологии беспроводной связи;
- Искусственный интеллект;
- Технологии виртуальной и дополненной реальности.

Предметные результаты обучения информатике в компетентностном формате

Основные (базовые, ключевые) предметные компетенции

- укрупненные блоки умений;
- для освоения всеми учащимися;
- проверяются в ходе государственной итоговой аттестации в интеграции с метапредметными умениями.

Специальные (предпрофессиональные) предметные компетенции

- укрупненные блоки умений, связанные с будущей профессиональной деятельностью;
- требуют своей конкретизации на следующих двух уровнях - ООП и рабочих программах учителей;
- проверяются в ходе государственной итоговой аттестации и творческих мероприятиях.

Глобальные предметные компетенции

- для успешной личной и профессиональной самореализации выпускника;
- не проверяются.

Таблица предметных компетенций по информатике

Основные предметные компетенции	Специальные предметные компетенции	Глобальные предметные компетенции
Способность воспринимать информацию в разных форматах (текстовом, визуальном, формальном, естественном) с использованием различных цифровых информационных носителей (цифровых устройств).	Способность определять необходимые формы представления информации, подбирать и использовать средства для обработки информации в заданной форме. Способность изменять форматы представления информации на разных носителях в соответствии с заданными требованиями (или характеристиками используемых цифровых устройств).	Способность оценивать достоверность информационных источников с различных позиций (общегосударственных, личностных, корпоративных) и определить прогноз использования цифрового контента.

Таблица предметных компетенций по информатике

Основные предметные компетенции	Специальные предметные компетенции	Глобальные предметные компетенции
<p>Способность кодировать и декодировать информацию, используя равномерные и неравномерные коды.</p>	<p>Способность применять конкретные алгоритмы кодирования и шифрования для конкретных задач.</p>	<p>Способность оценивать результаты применения конкретных алгоритмов на реалистичность.</p>
<p>Способность к системному анализу, проявляющаяся в умении идентифицировать компоненты системы и процессы в системе, выделять связи разных уровней и их влияние на поведение системы, т.е. идентифицировать динамические отношения внутри системы.</p>	<p>Способность организовать компоненты систем, процессы и их взаимодействия в рамках взаимосвязей, анализировать причины изменения структуры и поведения систем.</p>	<p>Способность делать обобщения - решать проблемы, основанные на понимании механизмов поведения и развития систем.</p>

Таблица предметных компетенций по информатике

Основные предметные компетенции	Специальные предметные компетенции	Глобальные предметные компетенции
<p>Способность рассчитывать характеристики цифровых устройств для работы с информацией и каналов связи при решении конкретной задачи.</p>	<p>Способность определять характеристики, подбирать и настраивать необходимые аппаратные и программные компоненты информационных систем и других средств ИКТ для решения конкретных задач.</p> <p>Способность оценивать пути развития, перспективность и применимость новых разработок в области аппаратных и программных средств информационных систем различного назначения.</p>	<p>Способность выбрать и оценить новые технологические решения в области аппаратных и программных средств обработки информации.</p>
<p>Владеть основами современных языков программирования и уметь подбирать среду разработки под конкретные задачи.</p>	<p>Способность производить оптимизацию разрабатываемых алгоритмов и тестировать их в выбранной среде разработки.</p>	<p>Способность к анализу программного кода и контролю его разработки в соответствии со спецификацией или ТЗ.</p>

Таблица предметных компетенций по информатике

Основные предметные компетенции	Специальные предметные компетенции	Глобальные предметные компетенции
Способность определять логику построения и способы использования общедоступных ИС различного уровня.	Способность разрабатывать и использовать несложную структуру базы данных, включая запросы на выборку и обновление данных для нескольких таблиц, создание различных форм и отчетов для работы.	Способность оценивать вновь разрабатываемые ИС и средства их создания и функционирования на предмет соответствия целям и задачам области деятельности.
Способность выбирать основные сетевые сервисы для решения типовых личных и производственных задач.	Способность организовать работу с использованием телекоммуникационных сетей, включая основные навыки настройки аппаратуры, протоколов взаимодействия, выбора сервисов, с учетом обеспечения требований информационной безопасности	Способность оценить перспективы развития и воздействия на глобальную телекоммуникационную среду новых технологий, принимаемых правовых норм в информационной сфере, а также последствия применения этих норм.
Способность применять технологии искусственного интеллекта для решения личных и производственных задач, с учетом их ограничений.	Способность применять наиболее распространенные методы анализа данных (классификации, кластеризации, метрики, задачи распознавания и регрессионный анализ) и прогнозировать поведение системы.	Способность оценивать новые методы анализа данных, технические и социальные последствия их применения.

Конкретизация предметных компетенций в ООП СОО и рабочей программе учителя

Основные предметные компетенции

Специальные предметные компетенции

Глобальные предметные компетенции

Специальные предметные компетенции

Конкретизированные требования в виде планируемых предметных результатов по информатике для ООП СОО

Способность

- Иметь представление...
- Знать...
- Уметь....
- Применять...

Рабочая программа учителя в составе ООП

Конкретизированные требования в виде планируемых предметных результатов по информатике для ООП СОО

Тематические и урочные цели

Аналогично для базового уровня изучения информатики

Пример конкретизации одной компетенции

Специальные предметные компетенции	Конкретизированные компетенции в виде планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (углубленный уровень)
<p>Способность применять наиболее распространенные методы анализа данных (классификации, кластеризации, метрики, задачи распознавания и регрессионный анализ) и прогнозировать поведение системы.</p>	<ul style="list-style-type: none">– Иметь представление об общих подходах к решению интеллектуальных задач (в том числе выявления закономерностей, классификации и распознавания).– Понимать основные этапы исследования данных;– Понимать основы инженерии знаний (онтологий и т.д.).– Понимать возможности применения интеллектуальных систем в различных областях, в том числе с применением робототехники и/или интеллектуальных алгоритмов.– Понимать значение понятий: "большие данные", "наука о данных", "глубинный анализ данных", "искусственный интеллект", его основных задач и областей применения.– Выбирать тип моделей, использующих интеллектуальные алгоритмы, для решения различных задач в зависимости от поставленных условий и характеристик данных.– Понимать процессы нормализации и стандартизации данных.– Понимать принципы работы экспертных систем,– Создавать простые экспертные системы.– Понимать существования различных школ ИИ, а также слабого и сильного ИИ (+ GAI/AI).– Уметь использовать готовые библиотеки и наиболее известные алгоритмы, в том числе программные средства реализации нейронных сетей.

Выход на урочные цели для определения содержания тематического модуля

Планируемые результаты обучения по модулю «Искусственный интеллект»	Тематические (урочные) цели обучения
— Иметь представление об общих подходах к решению интеллектуальных задач (в том числе выявления закономерностей, классификации и распознавания).	- Уметь объяснять суть задач: классификации, распознавания, выявления закономерностей, регрессии, кластеризации, приводить примеры таких задач в соответствии с уровнем образовательной подготовки (т.е. понятные старшеклассникам).
— Понимать значение понятий: "большие данные", "наука о данных", "искусственный интеллект", его основных задач и областей применения.	- Объяснять различие понятий: "данные" - "большие данные" - "наука о данных". - Различать искусственный интеллект как науку и как технологию. - Выделять задачи искусственного интеллекта (онтологии, машинное обучение, средства машинного зрения, обработка текстов на естественных языках, автоматическое формирование логических выводов, робототехника). - Приводить примеры повседневного использования продуктов искусственного интеллекта.
— Понимать существования различных подходов к разработке интеллектуальных систем (восходящий и нисходящий подходы), а также слабого и сильного ИИ (+ GAI/AI).	- Называть существующие подходы (символьный, логический, фреймовый) к искусственному интеллекту и его задачам. - Различать возможности слабого и сильного искусственного интеллекта.
— Понимать основные этапы исследования данных; — Понимать процессы нормализации и стандартизации данных. — Выбирать тип моделей, использующих интеллектуальные алгоритмы, для решения различных задач в зависимости от поставленных условий и характеристик данных.	- Владеть основными навыками написания программ на языке Python: реализацией основных алгоритмических конструкций, использованием списков и словарей, подключением дополнительных модулей, реализацией функций. - Уметь готовить документ в среде Jupyter Notebook, готовить ячейки, содержащие текст, программный код, исполнять его. - Уметь подключать в программе на Python необходимые библиотеки для обработки данных (pandas, matplotlib, apyori, numpy, researchpy). - Уметь форматировать и загружать данные из CSV-файлов средствами Pandas. - Уметь удалять строки и столбцы, вычислять недостающие значения средствами Pandas. - Уметь строить столбчатые, линейные, точечные диаграммы средствами matplotlib. - Уметь разделять выборку на обучающую и тестовую. - Уметь обучить модель, используя методы CART, k-means, ближайших соседей, Apriori, регрессионного анализа. - Оценить точность модели для обучающей и тестовой выборки. - Владеть средствами визуализации результата (способами построения диаграмм - графиков, точечных диаграмм, полученных деревьев решений).
— понимать основы инженерии знаний (онтологий и т.д.). — Понимать принципы работы экспертных систем, — Создавать простые экспертные системы.	- Уметь проектировать простейшую базу знаний: выделить факты, правила их непосредственного создания, эвристики. - Уметь подключать к Python библиотеки реализации экспертных систем прямого вывода (PyKnow, Experta). - Уметь реализовывать правила вывода - выделять условия и действия, записывать их на Python с использованием средств библиотек. - Выполнять проверку и отладку созданной экспертной системы.
- Уметь использовать готовые библиотеки и наиболее известные алгоритмы, в том числе программные средства реализации нейронных сетей.	- Уметь подключать в программе на Python необходимые библиотеки для обработки данных (TensorFlow). - Уметь форматировать и загружать средствами TensorFlow размеченные наборы данных MNIST. - Уметь разделять выборку на обучающую и тестовую. - Иметь представление о различных типах слоев нейронной сети и уметь создавать нейронные сети различной структуры средствами TensorFlow.

