

**ОНТОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ СПО
КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

ВВЕДЕНИЕ

Назначение документа

Данный документ определяет единую систему понятий и связей между ними для цифровой экосистемы среднего профессионального образования (СПО) Костромской области. Онтология обеспечивает семантическую совместимость данных из различных информационных систем образовательных организаций.

Область применения

Онтология применяется при:

- Разработке цифровой платформы СПО
- Интеграции существующих информационных систем
- Создании региональных справочников
- Обмене данными между участниками образовательного процесса

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ (КЛАССЫ)

1.1. Участники образовательного процесса

1.1.1. Обучающийся (Student)

Определение: Физическое лицо, осваивающее образовательную программу СПО

Атрибуты:

Уникальный идентификатор (ID)

ФИО

Дата рождения

СНИЛС

Номер полиса ОМС

Контактные данные (email, телефон)

Адрес регистрации

Фотография

Статус (обучается, отчислен, закончил, академический отпуск)

1.1.2. Преподаватель (Teacher)

Определение: Педагогический работник, осуществляющий образовательную деятельность

Атрибуты:

Уникальный идентификатор (ID)

ФИО

Должность

Ученая степень/звание

Квалификационная категория

Стаж педагогической работы

Контактные данные

Нагрузка (часы)

1.1.3. Работодатель (Employer)

Определение: Юридическое лицо или ИП, предоставляющее места для практики и трудоустройства

Атрибуты:

ИНН/КПП

Наименование организации

Организационно-правовая форма

Отрасль экономики

Контактные данные

Количество мест для практики

Вакансии

1.1.4. Родитель/Законный представитель (Parent)

Определение: Физическое лицо, представляющее интересы несовершеннолетнего обучающегося

Атрибуты:

ФИО

Контактные данные

Связь с обучающимся (мать, отец, опекун)

1.1.5. Администратор (Administrator)

Определение: Сотрудник образовательной организации, осуществляющий управление системой

Атрибуты:

Роль (администратор колледжа-техникума, системный администратор, методист)

Уровень доступа

1.2. Образовательные программы и направления

1.2.1. Направление подготовки (Specialty)

Определение: Область профессионального образования в соответствии с ФГОС

Атрибуты:

Код направления (например, 09.02.07)

Наименование

Укрупненная группа (УГС)

Уровень образования (СПО базовой/углубленной подготовки)

Срок освоения

Форма обучения (очная, заочная, очно-заочная)

1.2.2. Образовательная программа (Educational Program)

Определение: Комплекс характеристик образования, утвержденный организацией

Атрибуты:

Идентификатор программы

Наименование

Направление подготовки

Учебный план

Аннотации программ дисциплин

Дата утверждения

1.2.3. Учебный план (Curriculum)

Определение: Документ, определяющий последовательность и объем освоения программы

Атрибуты:

Идентификатор

Образовательная программа

Общий объем (в часах/зачетных единицах)

Структура (циклы, разделы)

Календарный учебный график

1.3. Компетенции и результаты обучения

1.3.1. Компетенция (Competency)

Определение: Способность применять знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

Атрибуты:

Идентификатор (код по ФГОС)

Наименование

Тип (ОК - общая, ПК - профессиональная)

Индикаторы достижения

Уровень сформированности (базовый, продвинутый, экспертный)

Связанные дисциплины

1.3.2. Результат обучения (LearningOutcome)

Определение: Конкретное проявление компетенции (знание, умение, навык)

Атрибуты:

Идентификатор

Описание

Тип (знать, уметь, владеть)

Компетенция

Критерии оценки

1.4. Образовательный контент

1.4.1. Учебная дисциплина (Discipline)

Определение: Логически обособленная часть образовательной программы

Атрибуты:

Идентификатор

Наименование

Тип (общеобразовательная, общепрофессиональная, профессиональная)

Объем (часы/зачетные единицы)

Семестр изучения

Форма контроля (экзамен, зачет, дифференцированный зачет)

Компетенции

1.4.2. Образовательный ресурс (EducationalResource)

Определение: Цифровой или печатный материал для обучения

Атрибуты:

Идентификатор

Наименование

Тип (учебник, видео, симулятор, тест, методичка)

Формат (PDF, MP4, SCORM, HTML)

Дисциплина

Автор

Дата создания

Лицензия

URL/путь к файлу

Теги/ключевые слова

1.4.3. Задание (Assignment)

Определение: Учебная задача для обучающегося

Атрибуты:

Идентификатор

Наименование

Тип (домашнее, практическое, лабораторное, контрольная работа)

Дисциплина

Описание

Срок выполнения

Максимальный балл

Критерии оценки

Прикрепленные материалы

1.5. Учебный процесс

1.5.1. Группа (StudentGroup)

Определение: Коллектив обучающихся, осваивающих программу

Атрибуты:

Идентификатор

Наименование (например, "ПИ-21")

Направление подготовки

Год набора

Куратор

Количество обучающихся

1.5.2. Расписание (Schedule)

Определение: Временной план проведения занятий

Атрибуты:

Идентификатор

Дата и время начала

Дата и время окончания

Группа

Дисциплина

Преподаватель

Аудитория

Тип занятия (лекция, практика, лабораторная)

Подгруппа (если есть)

1.5.3. Посещаемость (Attendance)

Определение: Факт присутствия обучающегося на занятии

Атрибуты:

Идентификатор

Обучающийся

Расписание

Статус (присутствовал, отсутствовал, уважительная причина)

Время входа/выхода (для IoT-систем)

1.5.4. Оценка (Grade)

Определение: Результат оценки знаний/умений обучающегося

Атрибуты:

Идентификатор

Обучающийся

Задание/Дисциплина

Оценка (балл/шкала)

Дата выставления

Преподаватель

Комментарий

Тип контроля (текущий, рубежный, итоговый)

1.6. Практика и трудоустройство

1.6.1. Практика (Internship)

Определение: Вид учебной деятельности, связанный с профессиональной практикой

Атрибуты:

Идентификатор

Тип (учебная, производственная, преддипломная)

Обучающийся

Организация-работодатель

Дата начала

Дата окончания

Руководитель от организации

Руководитель от колледжа-техникума

Место прохождения (адрес, геолокация)

Статус (запланирована, проходит, завершена)

1.6.2. Дневник практики (InternshipDiary)

Определение: Журнал выполнения работ во время практики

Атрибуты:

Идентификатор

Практика

Дата записи

Описание выполненных работ

Сформированные компетенции

Подпись руководителя (ЭЦП)

Оценка

1.6.3. Вакансия (Vacancy)

Определение: Предложение о работе от работодателя

Атрибуты:

Идентификатор

Работодатель

Наименование должности

Требования к квалификации

Необходимые компетенции

Условия труда

Заработная плата

Дата публикации

Статус (активна, закрыта)

1.7. Портфолио и достижения

1.7.1. Портфолио (Portfolio)

Определение: Персональная коллекция достижений обучающегося

Атрибуты:

Идентификатор

Обучающийся

Дата создания

Разделы (компетенции, сертификаты, проекты)

1.7.2. Достижение (Achievement)

Определение: Конкретный результат, подтверждающий компетенции

Атрибуты:

Идентификатор

Тип (грамота, сертификат, диплом, бейдж)

Наименование

Дата получения

Организация-выдавшая

Связанные компетенции

Файл-подтверждение

Срок действия

1.7.3. Микро-кредит (MicroCredential)

Определение: Краткосрочный сертификат о прохождении отдельного модуля

Атрибуты:

Идентификатор

Наименование

Обучающийся

Компетенции

Дата выдачи

Срок действия

Эмитент

Верификационный код

1.8. Административные данные

1.8.1. Приказ (Order)

Определение: Распорядительный документ образовательной организации

Атрибуты:

Идентификатор

Номер

Дата

Тип (о зачислении, отчислении, переводе, предоставлении практики)

Текст

Ответственный

Статус (проект, подписан, исполнен)

1.8.2. Документ об образовании (EducationDocument)

Определение: Официальный документ, подтверждающий получение образования

Атрибуты:

Идентификатор

Тип (диплом, аттестат, свидетельство)

Серия и номер

Дата выдачи

Обучающийся

Образовательная программа

Сведения о регистрации в ФРДО

1.8.3. Финансовый документ (FinancialDocument)

Определение: Документ, связанный с финансовым учетом

Атрибуты:

Идентификатор

Тип (договор, счет, акт)

Сумма

Дата

Статус оплаты

1.9. Инфраструктура и IoT

1.9.1. Аудитория (Classroom)

Определение: Помещение для проведения занятий

Атрибуты:

Идентификатор

Номер/наименование

Тип (лекционная, лаборатория, мастерская)

Вместимость

Оборудование

Местоположение (корпус, этаж)

1.9.2. Оборудование (Equipment)

Определение: Технические средства и инструменты

Атрибуты:

Идентификатор

Наименование

Тип (станок, компьютер, проектор)

Инвентарный номер

Состояние (работает, требует ремонта, списан)

Местоположение

Данные с датчиков IoT

1.9.3. IoT-датчик (IoT Sensor)

Определение: Устройство для сбора данных о физическом окружении

Атрибуты:

Идентификатор

Тип (датчик присутствия, температуры, счетчик)

Местоположение

Статус (активен, неактивен)

Частота отправки данных

Текущие показания

1.10. Коммуникации

1.10.1. Сообщение (Message)

Определение: Единица коммуникации между участниками

Атрибуты:

Идентификатор

Отправитель

Получатель(и)

Тема

Текст

Дата и время

Тип (личное, групповое, системное уведомление)

Статус прочтения

1.10.2. Уведомление (Notification)

Определение: Системное сообщение о событии

Атрибуты:

Идентификатор

Получатель

Тип (оценка, изменение расписания, дедлайн)

Текст

Дата создания

Ссылка на объект

Статус (отправлено, прочитано)

2. СВЯЗИ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ (ОТНОШЕНИЯ)

2.1. Образовательные отношения

2.1.1. Обучается в (enrollsIn)

Домен: Обучающийся

Диапазон: Образовательная программа

Кардинальность: N:M

Описание: Обучающийся зачислен на образовательную программу

2.1.2. Входит в группу (belongsToGroup)

Домен: Обучающийся

Диапазон: Группа

Кардинальность: N:1

Описание: Обучающийся является членом учебной группы

2.1.3. Преподает (teaches)

Домен: Преподаватель

Диапазон: Дисциплина

Кардинальность: N:M

Описание: Преподаватель ведет учебную дисциплину

2.1.4. Включает дисциплину (includesDiscipline)

Домен: Образовательная программа

Диапазон: Учебная дисциплина

Кардинальность: 1:N

Описание: Программа включает изучение дисциплины

2.1.5. Формирует компетенцию (developsCompetency)

Домен: Дисциплина

Диапазон: Компетенция

Кардинальность: N:M

Описание: Дисциплина способствует формированию компетенции

2.2. Отношения учебного процесса

2.2.1. Имеет расписание (hasSchedule)

Домен: Группа

Диапазон: Расписание

Кардинальность: 1:N

Описание: У группы есть расписание занятий

2.2.2. Присутствовал на (attended)

Домен: Обучающийся

Диапазон: Расписание

Кардинальность: N:M

Атрибуты отношения: Статус, время

2.2.3. Получил оценку (receivedGrade)

Домен: Обучающийся

Диапазон: Оценка

Кардинальность: 1:N

Описание: Обучающийся получил оценку за работу

2.2.4. Оценивает (assesses)

Домен: Преподаватель

Диапазон: Оценка

Кардинальность: 1:N

Описание: Преподаватель выставляет оценку

2.2.5. Выполняет задание (completesAssignment)

Домен: Обучающийся

Диапазон: Задание

Кардинальность: N:M

Атрибуты отношения: Дата выполнения, балл

2.3. Отношения практики и трудоустройства

2.3.1. Проходит практику (completesInternship)

Домен: Обучающийся

Диапазон: Практика

Кардинальность: 1:N

Описание: Обучающийся проходит практику в организации

2.3.2. Предоставляет места для практики (providesInternship)

Домен: Работодатель

Диапазон: Практика

Кардинальность: 1:N

Описание: Работодатель предоставляет базу для практики

2.3.3. Публикует вакансию (postsVacancy)

Домен: Работодатель

Диапазон: Вакансия

Кардинальность: 1:N

Описание: Работодатель публикует вакансию

2.3.4. Требуется компетенция (requiresCompetency)

Домен: Вакансия

Диапазон: Компетенция

Кардинальность: N:M

Описание: Вакансия требует наличия определенных компетенций

2.4. Отношения портфолио

2.4.1. Имеет портфолио (hasPortfolio)

Домен: Обучающийся

Диапазон: Портфолио

Кардинальность: 1:1

Описание: У обучающегося есть персональное портфолио

2.4.2. Содержит достижение (containsAchievement)

Домен: Портфолио

Диапазон: Достижение

Кардинальность: 1:N

Описание: Портфолио включает достижения

2.4.3. Подтверждает компетенцию (demonstratesCompetency)

Домен: Достижение

Диапазон: Компетенция

Кардинальность: N:M

Описание: Достижение подтверждает сформированность компетенции

2.5. Административные отношения

2.5.1. Издан приказ (orderIssued)

Домен: Администратор

Диапазон: Приказ

Кардинальность: 1:N

Описание: Администратор издает приказы

2.5.2. Регулирует (regulates)

Домен: Приказ

Диапазон: Обучающийся/Преподаватель/Процесс

Кардинальность: 1:N

Описание: Приказ регулирует статус или процесс

2.5.3. Выдан документ (documentIssued)

Домен: Образовательная организация

Диапазон: Документ об образовании

Кардинальность: 1:N

Описание: Организация выдает документы об образовании

2.6. Инфраструктурные отношения

2.6.1. Расположен в (locatedIn)

Домен: Оборудование/Аудитория

Диапазон: Здание/Корпус

Кардинальность: N:1

Описание: Объект расположен в здании

2.6.2. Оснащена (equippedWith)

Домен: Аудитория

Диапазон: Оборудование

Кардинальность: N:M

Описание: Аудитория оснащена оборудованием

2.6.3. Генерирует данные (generatesData)

Домен: IoT-датчик

Диапазон: Данные

Кардинальность: 1:N

Описание: Датчик генерирует поток данных

2.7. Коммуникационные отношения

2.7.1. Отправил сообщение (sentMessage)

Домен: Участник (Student/Teacher/Admin)

Диапазон: Сообщение

Кардинальность: 1:N

Описание: Участник отправил сообщение

2.7.2. Получил уведомление (receivedNotification)

Домен: Участник

Диапазон: Уведомление

Кардинальность: 1:N

Описание: Участник получил системное уведомление

3. РЕГИОНАЛЬНЫЕ СПРАВОЧНИКИ

3.1. Справочник направлений подготовки Костромской области

Структура:

Направление подготовки:

- Код (по ФГОС)
- Наименование
- Укрупненная группа (УГС)
- Профили, реализуемые в области
- Ведущие организации (колледжи-техникумы)
- Потребность рынка труда (количество вакансий)
- Средний уровень трудоустройства (%)
- Приоритет (высокий/средний/низкий)

Пример:

Код: 09.02.07

Наименование: Информационные системы и программирование

УГС: 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Профили:

- Разработка веб-приложений*
- Системное администрирование*

Ведущие организации: КГТК, КПК

Потребность рынка: 150 вакансий/год

Трудоустройство: 92%

Приоритет: высокий

3.2. Справочник компетенций

Структура:

Компетенция:

- Код (по ФГОС СПО)
- Наименование
- Тип (ОК/ПК)
- Уровень (базовый/продвинутый/эксперт)
- Индикаторы достижения
- Связанные направления подготовки
- Методы оценки
- Рекомендуемые образовательные ресурсы

Пример:

Код: ПК 2.1

Наименование: Разрабатывать веб-приложения

Тип: ПК (профессиональная компетенция)

Уровень: продвинутый

Индикаторы:

- Создает адаптивный интерфейс

- Интегрирует базу данных

- Проводит тестирование

Направления: 09.02.07, 09.02.05

Методы оценки: практическое задание, защита проекта

Ресурсы: курс "Web Development", учебник "HTML5 и CSS3"

3.3. Справочник видов практических работ

Структура:

Вид практики:

- Код
- Наименование
- Тип (учебная/производственная/преддипломная)
- Продолжительность (недели/часы)
- Формируемые компетенции
- Требования к базе практики
- Отчетные документы
- Критерии оценки

3.4. Справочник работодателей региона

Структура:

Работодатель:

- ИНН/КПП
- Наименование
- Отрасль
- Размер (микро/малое/среднее/крупное)
- Муниципалитет
- Предоставляемые направления практики
- Количество мест
- Контакты
- Рейтинг (по отзывам студентов)
- Процент трудоустройства выпускников

3.5. Справочник образовательных ресурсов

Структура:

Ресурс:

- Идентификатор
- Наименование
- Тип (видео/текст/симулятор/тест)
- Дисциплина
- Компетенции
- Уровень сложности
- Язык
- Лицензия

- URL
- Методическая экспертиза (одобрено/не одобрено)
- Рейтинг использования

4. СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

4.1. Правила маппинга данных

Проблема: Разные колледжи-техникумы используют различные термины для одних и тех же понятий.

Примеры расхождений:

Колледж А	Колледж Б	Единый стандарт
"Практика производственная"	"Производственная практика"	"Практика (производственная)"
"Студент"	"Обучающийся"	"Обучающийся"
"Преподаватель"	"Педагог"	"Преподаватель"
"Зачет"	"Диф. зачет"	"Дифференцированный зачет"

Правила преобразования:

IF source_system = 'college_a' AND term = 'Студент'

THEN map_to = 'Обучающийся'

IF source_system = 'college_b' AND term = 'Педагог'

THEN map_to = 'Преподаватель'

4.2. Унификация кодов

Принципы:

1. Все направления подготовки используют коды ФГОС

2. Компетенции используют коды из ФГОС СПО
3. Внутренние идентификаторы генерируются по единому формату:
Формат: {ORG_CODE}-{ENTITY_TYPE}-{YYYY}-{SEQ}
Пример: KGT-ST-2024-00125 (КГТК, студент, 2024 год, порядковый номер 125)

4.3. Онтологические ограничения

Ограничения целостности:

1. **Обязательные атрибуты:**

Обучающийся: ФИО, дата рождения, СНИЛС

Преподаватель: ФИО, должность, контактный email

Оценка: обучающийся, дисциплина, значение, дата

2. **Валидация значений:**

Оценка: целое число от 2 до 5 или "зачет"/"незачет"

Дата рождения: не ранее 1900 года

СНИЛС: 11 цифр, контрольная сумма

3. **Бизнес-правила:**

Обучающийся не может быть отчислен и иметь статус "обучается" одновременно

Практика не может начаться до завершения теоретического обучения

Преподаватель не может вести более 1800 часов в год

4.4. Словарь синонимов

Для поиска и интеграции:

Понятие: Практика

Синонимы:

- производственная практика
- стажировка
- internship
- work placement

Понятие: Компетенция

Синонимы:

- навык
- умение
- skill
- competency
- ability

5. АТТРИБУТЫ КАЧЕСТВА ДАННЫХ

5.1. Метрики качества

Параметры:

1. Полнота (Completeness):

Процент заполненных обязательных полей

Целевое значение: $\geq 95\%$

2. **Актуальность (Timeliness):**

Время между событием и внесением в систему

Целевое значение: ≤ 24 часов

3. **Точность (Accuracy):**

Соответствие данных реальному положению

Проверяется через перекрестную валидацию

4. **Непротиворечивость (Consistency):**

Отсутствие конфликтов между системами

Проверяется через MDM

5.2. Процедуры контроля

Автоматические проверки:

Проверка формата СНИЛС

Проверка уникальности email

Проверка логической последовательности дат

Проверка соответствия кодов справочникам

Ручные проверки:

Экспертиза образовательного контента

Верификация достижений

Подтверждение мест практики

6. ВЕРСИОНИРОВАНИЕ ОНТОЛОГИИ

6.1. Правила изменений

Версия: 1.0

Дата утверждения: [дата]

Статус: Утверждена

Процедура внесения изменений:

- 1.Инициация изменения (запрос от участника)
- 2.Рассмотрение рабочей группой
- 3.Согласование с заинтересованными сторонами
- 4.Утверждение изменений
- 5.Публикация новой версии
- 6.Миграция данных (при необходимости)

6.2. История изменений

Версия	Дата	Изменения	Автор
1.0	2024	Первоначальная версия	Рабочая группа

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная онтология является живым документом и подлежит регулярному пересмотру (не реже одного раза в год). Все изменения фиксируются в разделе 7.

Онтология обеспечивает:

- Единое понимание терминов всеми участниками
- Семантическую совместимость данных
- Возможность автоматической интеграции систем
- Масштабируемость экосистемы
- Соответствие законодательству РФ (152-ФЗ, ФГОС СПО)

Разработчик: Рабочая группа по цифровой трансформации СПО
Костромской области

Согласовано:

Департамент образования и науки Костромской области

Директора колледжей и техникумов

ИТ-директор региональной цифровой платформы

Дата утверждения: _____

Документ является приложением к Техническому заданию на разработку цифровой платформы СП

Глоссарий терминов

Абитуриент – лицо, подавшее документы для поступления в образовательную организацию

Data Lake – озеро данных, единое хранилище всех данных экосистемы

MDM (Master Data Management) – управление главными данными, создание "золотой записи"

SSO (Single Sign-On) – единая точка входа, система единой аутентификации

LMS (Learning Management System) – система управления обучением

IoT (Internet of Things) – интернет вещей, сеть физических устройств с датчиками

CDN (Content Delivery Network) – сеть доставки контента

ЭЦП – электронная цифровая подпись

ФРДО – Федеральный реестр сведений о документах об образовании

УГС – укрупненная группа специальностей

Шаблоны API

Пример запроса данных об обучающемся:

Json

GET /api/v1/students/{id}

Response:

```
{
  "id": "KGT-ST-2024-00125",
  "fullName": "Иванов Иван Иванович",
  "birthDate": "2005-03-15",
  "snils": "12345678901",
  "group": {
    "id": "PI-21",
    "name": "ПИ-21",
    "specialty": "09.02.07"
  },
  "status": "active",
  "email": "ivanov@student.kgt.ru"
}
```

Пример запроса компетенций:

Json

GET /api/v1/competencies?specialty=09.02.07

Response:

```
{
  "competencies": [
    {
      "code": "ПК 2.1",
      "name": "Разрабатывать веб-приложения",
      "type": "professional",
      "level": "advanced"
    }
  ]
}
```

Карта интеграции систем

Системы-источники:

- 1.1С:Колледж – административные данные
- 2.LMS (Moodle/другая) – учебный процесс
- 3.Электронный журнал – оценки и посещаемость
- 4.Система контроля доступа – данные IoT
- 5.Внешние системы (ФРДО, Госуслуги)

Целевые системы:

- 1.Data Lake – агрегация данных
- 2.MDM – мастер-данные
- 3.Аналитическая платформа – отчеты и дашборды
- 4.Портал СПО – публичный доступ