Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 02.11.2026 17:38:41
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Инженерные онтологии

Уровень образования: *магистратура*

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Разработчик ФОС:

профессор, д-р техн.наук, доцент		Самарин Г.Н.
(должность, степень, ученое звание)	(подпись)	(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 4 от «10» февраля 2025 г.
Заведующий кафедрой Петров А.М.

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Инженерные онтологии»* для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств на основе Рабочей программы дисциплины «Инженерные онтологии», Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.
	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Формируемая компетенция**	**Наименование оценочного средства**	**Форма оценивания**
Раздел 1. Предмет и система курса Темы 1, 2.	УК-2, УК-3	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 2. Концепции формирования инженерных онтологий. Темы 3-8.	УК-2, УК-3, УК-6	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в	Устно/ письменно

		малых группах	
Раздел 3. Проектирование инженерных онтологий. Темы 9-12.	УК-2, УК-3, УК-6	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 4. Работа в системе Protege. Темы 13, 14.	УК-2, УК-3, УК-6	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 5. Искусственный интеллект и инженерные онтологии. Темы 15-23.	УК-3, УК-5, УК-6	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 6. Описательная части инженерных онтологий. Темы 24-27.	УК-3, УК-5, УК-6	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 7. Исполнительное онтологии. Тема 28.	УК-3, УК-5, УК-6	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно
Раздел 8. Альтернативные процедуры. Темы 29, 30.	УК-3, УК-5, УК-6	Лекция-презентация, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах	Устно/ письменно

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	**Сроки выполнения**	**Шкала оценивания***	**Критерии оценивания****
1.	***Текущий контроль качества*** ***			
	Тестовые задания	2 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	Зачтено/ не зачтено
	Промежуточная аттестация			
	Билеты к зачету «с оценкой»	2 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию*	Зачтено
	****Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:** ***По 4-х бальной шкале:*** ***освоил компетенцию –*** *выставляется отметка отлично («5»), хорошо («4»), удовлетворительно («3»),* ***не освоил компетенцию-*** *выставляется отметка неудовлетворительно («2»).*			

	***** Примерные виды оценочного средства текущей аттестации:** *А) в устной форме (устный опрос, проведение семинаров, решение ситуационных задач.);* *2) в письменной форме (письменный опрос, проверка выполнения письменных домашних заданий, написание рефератов, и т.д.);* *3) в виде теста (письменное тестирование)).*

*****Критерии промежуточной аттестации***

Критерии выставления оценки по 4-балльной шкале оценивания для экзамена или «зачтено с «оценкой»:

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания практических работ

Вопросы для устного или письменного опроса

В целях проверки знаний обучающихся, владение ими основными понятиями по соответствующей теме преподавателем в качестве оценочного материала могут быть использованы вопросы для устного ли письменного опроса.

Примерные вопросы для устного или письменного опроса:

Что такое инженерная онтология? Назовите её ключевые цели и задачи.

В чём отличие онтологии от обычной базы данных или словаря терминов?

Перечислите и кратко опишите основные элементы инженерной онтологии.

Опишите основные функции среды Protégé при работе с онтологиями.

Что означает термин «концептуализация» в контексте разработки онтологий?

Примеры тестовых заданий по всему курсу

1. Перечислите 3 ключевых отличия OWL 2 DL от OWL 2 EL. Для каких задач предпочтительнее каждый из них?

2. Инженер должен интегрировать данные из CAD-системы (детали, материалы) и ERP-системы (заказы, поставки) в единую онтологию. Опишите 3 шага этого процесса и укажите, какие языки/форматы (OWL, RDF, Turtle и т.п.) будут задействованы на каждом этапе.

3. Что такое «онтологический конфликт»? Приведите пример и предложите 2 способа его разрешения.

4. Какой инструмент не подходит для разработки инженерной онтологии?
a) Protégé;
b) TopBraid Composer;
c) Microsoft Excel;
d) Apache Jena.

5. Какое утверждение о SPARQL верно?
a) SPARQL используется только для создания онтологий;
b) SPARQL позволяет выполнять запросы к RDF-данным;
c) SPARQL заменяет необходимость в OWL;
d) SPARQL поддерживает только SQL-подобные запросы.

6. Установите соответствие между элементом онтологии и примером:

Класс;

Инстанс;
ObjectProperty;
DataProperty.
Примеры:
«имеет производителя» (связь детали и компании);
«Болт M12x1.5» (конкретный объект);
«Деталь» (категория);
«имеет серийный номер» (строковое значение).

Примеры тестовых заданий по всему курсу

Спецификация комплекта оценочных материалов

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
УК-2.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	15
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной целиСпособен управлять проектом на всех этапах его жизненного	15

	цикла	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	15
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	15
		60

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин)
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	3	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	4	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие	5	Задание комбинированного типа с выбором одного	Низкий	2

	правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.		верного ответа		
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	7	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	8	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	9	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и	11	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2

	имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.				
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	13	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	14	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Средний	5
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	16	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-3	УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.	17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	18	Задание закрытого типа на установление	Средний	5

			соответствия		
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	20	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-3	УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.	21	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	22	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	23	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	24	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	25	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	26	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-3	УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для	27	Задание комбинированного типа с выбором	Средний	5

	достижения поставленной задачи.		нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора		
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	28	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	29	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-3	УК-3.1. Способен формализовать технические требования.	30	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-5	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	31	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	32	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	33	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	34	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	35	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и	36	Задание комбинированного типа с	Средний	5

	философских знаний.		выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора		
УК-5	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	37	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	38	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	39	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	40	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-5	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	41	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	42	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
УК-5	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	43	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-5	УК-5.2.	44	Задание	Средний	5

	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.		закрытого типа на установление последовательности		
УК-5	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	45	Задание открытого типа с развернутым ответом	Средний	5
УК-6	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	46	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-6	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	47	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-6	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	48	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-6	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	49	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-6	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	50	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-6	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	51	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	52	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2

УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	53	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	54	Задание закрытого типа на установление соответствия	Средний	5
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	55	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	56	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	57	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Средний	5
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	58	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	Низкий	2
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	59	Задание закрытого типа на установление последовательности	Средний	5
УК-6	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	60	Задание открытого типа с развернутым ответом	Средний	5

Тестовые задания, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных образовательной программой

1. Вопрос: Что является главной целью создания инженерной онтологии?
а) упрощение программирования;
б) формализация знаний предметной области для повторного использования;
в) автоматизация тестирования ПО;
г) визуализация данных.

2. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов построения онтологии:
1. Определение границ предметной области.
2. Выделение ключевых понятий (классов).
3. Определение отношений между понятиями.
4. Формализация аксиом и ограничений.
5. Валидация и итерация.

3. Вопрос: Соотнесите элемент онтологии с его описанием:
1. Класс.
2. Инстанс.
3. Отношение.
4. Аксиома.

А. Конкретный объект, принадлежащий к классу.
Б. Правило или ограничение, накладываемое на классы/отношения.
В. Абстрактная категория, объединяющая объекты с общими свойствами.
Г. Связь между двумя или более классами/инстансами.

4. Вопрос: Почему для междисциплинарных инженерных проектов критически важно использовать согласованные онтологии? Приведите 2–3 аргумента.

5. Вопрос: Может ли онтология считаться «полной» в принципе? Обоснуйте ответ (1–2 предложения).

6. Вопрос: Выберите все верные утверждения о роли онтологий в системах поддержки принятия решений:
а) онтологии позволяют формализовать экспертные знания;
б) онтологии заменяют необходимость в базах данных;
в) онтологии обеспечивают единый язык для интеграции разнородных данных;
г) онтологии не требуют обновления после создания.

7. Вопрос: Что означает термин «концептуализация» в контексте онтологического моделирования?
а) процесс написания кода для онтологии;
б) выявление и описание ключевых понятий и их взаимосвязей в предметной области;
в) визуализация онтологии в виде графа;
г) тестирование онтологии на инстансах.

8. Вопрос: Расположите в правильной последовательности шаги анализа проблемной ситуации перед созданием онтологии:
1. Выявление ключевых сущностей и их свойств.
2. Определение целей использования онтологии.
3. Анализ существующих решений (онтологий, словарей).
4. Формулировка требований к онтологии.
5. Оценка ресурсов и сроков.

9. Вопрос: Соотнесите тип проблемы с возможным решением на основе онтологий:
1. Разрозненность данных в разных системах.
2. Неоднозначность терминов в документации.
3. Сложность поиска компонентов по характеристикам.
4. Низкая скорость интеграции новых данных.

А. Создание глоссария на основе онтологии.
Б. Онтологический запрос (SPARQL) по атрибутам.
В. Онтология как единый слой интеграции.
Г. Автоматическое маппирование данных через онтологию.

10. Вопрос: Опишите 2–3 сценария, где отсутствие онтологии приводит к серьёзным проблемам в инженерном проекте.

11. Вопрос: Какой из следующих факторов наименее важен при выборе области для онтологического моделирования?
а) частота изменений в предметной области;
б) количество участников проекта;
в) наличие стандартизированных терминов;
г) цвет интерфейса системы, где будет использоваться онтология.

12. Вопрос: Выберите все корректные критерии качества инженерной онтологии:
а) полнота охвата предметной области;
б) минимальность количества классов;
в) логическая согласованность;
г) поддержка нескольких языков.

13. Вопрос: Что такое «онтологический конфликт»?
а) ошибка в синтаксисе OWL-файла;
б) противоречие между определениями в разных онтологиях при их интеграции;
в) несовместимость версий Protégé;
г) отказ reasoner’а обрабатывать онтологию.

14. Вопрос: Расположите в последовательности действия при разрешении онтологического конфликта:
1. Идентификация конфликтующих элементов.
2. Анализ причин конфликта (семантика, контекст).
3. Разработка стратегии согласования (объединение, маппинг).
4. Внесение изменений в онтологию.
5. Тестирование и валидация.

15. Вопрос: Какие риски могут возникнуть при внедрении онтологии в действующий производственный процесс? Перечислите 3–4 риска и предложите способы их минимизации.

16. Вопрос: Какой из перечисленных языков не предназначен для описания онтологий?
а) OWL;
б) RDF(S);
в) XML Schema;
г) SWRL.

17. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов работы с онтологией в среде Protégé:
1. Создание и настройка префиксов (namespaces).
2. Определение иерархии классов (Class hierarchy).
3. Задание свойств-отношений (Object/Data properties).
4. Добавление инстансов (Individuals).
5. Запуск reasoner для проверки согласованности.

18. Вопрос: Соотнесите язык/формат с его основной функцией:
1. OWL 2 DL;
2. RDF/XML;
3. Turtle;
4. SPARQL.

А. Компактная человекочитаемая нотация для RDF-графов.
Б. Язык запросов к RDF-данным и онтологиям.
В. Формальный язык для описания онтологий с поддержкой выразительной логики.
Г. Стандартный формат сериализации RDF-данных.

19. Вопрос: В чём принципиальное отличие OWL 2 EL от OWL 2 DL? Укажите 2–3 ключевых различия в выразительности и вычислительных свойствах.

20. Вопрос: Можно ли в OWL описать многозначное свойство (например, «имеет телефон», где у одного человека может быть несколько номеров)?
а) нет, OWL поддерживает только функциональные свойства;
б) да, через объявление свойства как нефункционального;
в) только если использовать SWRL-правила;
г) только в комбинации с RDF Schema.

21. Вопрос: Выберите все верные утверждения о RDF-тройках:
а) каждая тройка состоит из субъекта, предиката и объекта;
б) объект всегда должен быть литералом;
в) предикат задаётся URI или сокращённым префиксом;
г) RDF-тройки могут образовывать направленные графы.

22. Вопрос: Какое из перечисленных ограничений характерно для OWL 2 QL?
а) запрет на использование дизъюнкции классов;
б) поддержка только простых иерархий классов без пересечений;
в) невозможность описывать функциональные свойства;
г) отсутствие поддержки аксиом эквивалентности.

23. Вопрос: Расположите в правильной последовательности шаги создания SPARQL-запроса для поиска всех подклассов класса «Двигатель»:
1. Указание префиксов (PREFIX).
2. Конструкция WHERE с шаблоном ?subclass rdfs:subClassOf :Двигатель.
3. Ключевое слово SELECT для вывода результата.
4. Использование оператора DISTINCT для исключения дубликатов.
5. Добавление фильтра (FILTER), если требуется уточнение.

24. Вопрос: Соотнесите тип свойства OWL с примером:
1. ObjectProperty;
2. DataProperty;

3. FunctionalProperty;
4. TransitiveProperty.

А. «имеет_производителя» (связывает двигатель с компанией).
Б. «имеет_серийный_номер» (строковое значение).
В. «является_частью» (если А часть В, а В часть С, то А часть С).
Г. «имеет_паспортный_номер» (у объекта только одно значение).

25. Вопрос: Почему для инженерных онтологий часто выбирают OWL 2 DL, а не OWL 2 Full? Приведите 2–3 аргумента, связанных с логической согласованностью и вычислимостью.

26. Вопрос: Какой инструмент не подходит для редактирования OWL-онтологий?
а) Protégé;
б) TopBraid Composer;
в) Notepad++;
г) OntoStudio.

27. Вопрос: Выберите все корректные способы объявить класс в OWL:
а) через тег <owl:Class>;
б) с помощью аксиомы rdfs:subClassOf;
в) через конструкцию owl:equivalentClass;
г) используя только литералы без URI.

28. Вопрос: Что означает аксиома owl:disjointWith?
а) два класса имеют общие инстансы;
б) два класса не могут иметь общих инстансов;
в) один класс является подклассом другого;
г) классы эквивалентны.

29. Вопрос: Расположите в последовательности действия для импорта внешней онтологии в Protégé:
1. Выбор «Import Ont, Ont #185;
2. Указание URL или локального пути к файлу онтологии;
3. Подтверждение импорта и разрешение зависимостей;
4. Проверка добавленных классов и свойств;
5. Сохранение проекта.

30. Вопрос: Установите соответствие между языком/форматом и его основной функцией в контексте разработки и использования инженерных онтологий.

Языки/форматы:
OWL (Web Ontology Language).
RDF (Resource Description Framework).
SPARQL.
Turtle.
XML Schema.
SWRL (Semantic Web Rule Language).
Функции:
А. Язык для записи логических правил, расширяющий возможности OWL за счёт продукционных правил.
Б. Язык запросов для извлечения данных из RDF-графов и онтологий.
В. Формат компактной, человекочитаемой записи RDF-данных (альтернатива XML).

Г. Основной язык для описания онтологий с поддержкой логической семантики (классы, свойства, аксиомы).
Д. Модель данных для представления тройек «субъект-предикат-объект», основа для хранения онтологических знаний.
Е. Язык для описания структуры и ограничений XML-документов; косвенно используется для валидации данных, интегрируемых в онтологии.

31. Вопрос: Что является ключевой задачей интероперабельности онтологий?
а) обеспечение совместимости аппаратного обеспечения;
б) возможность обмена и совместного использования знаний между разнородными системами;
в) унификация пользовательских интерфейсов;
г) автоматизация процесса программирования.

32. Вопрос: Установите правильную последовательность этапов интеграции онтологии в корпоративную ИС:
1. Анализ существующих данных и форматов.
2. Выбор/разработка онтологии предметной области.
3. Маппинг данных на классы и свойства онтологии.
4. Реализация ETL-процессов для загрузки данных.
5. Настройка SPARQL-эндпоинта для доступа к знаниям.

33. Вопрос: Соотнесите метод интеграции с его описанием:
1. Онтологическое выравнивание (ontology alignment).
2. Маппинг схем (schema mapping).
3. Семантический шлюз (semantic gateway).
4. Федеративные запросы (federated queries).

А. Преобразование структур данных из одной схемы в термины онтологии.
Б. Автоматическое нахождение соответствий между понятиями разных онтологий.
В. Промежуточный слой, транслирующий запросы между системами с разными онтологиями.
Г. Выполнение запросов, охватывающих несколько распределённых онтологий.

34. Вопрос: Почему для интеграции разнородных инженерных данных (CAD, ERP, IoT) целесообразно использовать онтологии? Приведите 2–3 аргумента.

35. Вопрос: Какой из перечисленных форматов не подходит для обмена онтологиями между системами?
а) OWL/XML;
б) Turtle;
в) JSON-LD;
г) .exe.

36. Вопрос: Выберите все верные утверждения о проблемах интероперабельности:
а) семантические расхождения (разные значения одних терминов) — основная сложность;
б) технические форматы данных не влияют на интероперабельность;
в) онтологии позволяют разрешить неоднозначность терминов;
г) интеграция всегда требует полной замены существующих систем.

37. Вопрос: Что такое онтологический репозиторий?
а) база данных для хранения инстансов онтологии;
б) централизованное хранилище онтологий с метаданными и версиями;

в) инструмент для визуализации графов онтологий;
г) язык запросов к онтологиям.

38. Вопрос: Расположите в правильной последовательности шаги разрешения конфликта терминов при интеграции онтологий:
1. Идентификация конфликтующих понятий.
2. Анализ контекста использования терминов.
3. Определение стратегии (синонимия, гиперонимия, создание нового класса).
4. Внесение изменений в онтологию (маппинг, аксиомы эквивалентности).
5. Валидация согласованности.

39. Вопрос: Соотнесите стандарт/протокол с его назначением в интероперабельности:
1. OWL 2 Web Ontology Language.
2. SPARQL 1.1.
3. RDF 1.1.
4. HTTP/HTTPS.

А. Протокол для передачи данных и доступа к онтологиям в сети.
Б. Язык описания онтологий с логической семантикой.
В. Формат представления графовых данных.
Г. Язык запросов для извлечения знаний из RDF-графов.

40. Вопрос: Опишите 2–3 сценария, где федеративные SPARQL-запросы решают задачи интероперабельности лучше, чем централизованное хранение данных. Приведите примеры.

41. Вопрос: Какой инструмент не используется для управления онтологическими репозиториями?
а) Apache Jena Fuseki;
б) GraphDB;
в) Microsoft Word;
г) Stardog.

42. Вопрос: Выберите все корректные практики обеспечения интероперабельности:
а) использование общепринятых онтологий (например, FOAF, Dublin Core);
б) жёсткая привязка онтологии к одной СУБД;
в) документирование маппингов между онтологиями и схемами данных;
г) отказ от версий онтологий для упрощения.

43. Вопрос: Что означает термин «семантический разрыв» в интеграции систем?
а) разница в скорости передачи данных;
б) несовпадение значений терминов и концепций в разных системах;
в) несовместимость операционных систем;
г) отсутствие сетевого соединения.

44. Вопрос: Расположите в последовательности действия при создании семантического шлюза:
1. Определение входных/выходных онтологий.
2. Разработка правил трансляции (mapping rules).
3. Реализация обработчика запросов (SPARQL-to-SPARQL/SQL).
4. Тестирование на репрезентативных запросах.
5. Развёртывание в инфраструктуре.

45. Вопрос: Какие риски возникают при интеграции онтологии с legacy-системами (старыми информационными системами)? Перечислите 3–4 риска и предложите способы их минимизации.

46. Вопрос: Какой из этапов не входит в типовой процесс разработки инженерной онтологии?
а) выявление ключевых понятий и отношений предметной области;
б) формализация аксиом и ограничений;
в) написание программного кода для бизнес-логики приложения;
г) валидация онтологии с участием экспертов.

47. Вопрос: Установите правильную последовательность шагов создания онтологии с нуля:
1. Определение целей и границ предметной области.
2. Выделение основных классов и их иерархия.
3. Описание свойств (отношений и атрибутов).
4. Формулировка аксиом и ограничений.
5. Добавление инстансов и тестирование.

48. Вопрос: Соотнесите элемент онтологии с примером его использования в инженерном проекте:
1. Класс «Деталь».
2. Свойство-отношение «имеет_материал».
3. Инстанс «Болт_М12х1.5».
4. Аксиома «Каждая_деталь_имеет_материал».

А. Конкретный объект, принадлежащий классу «Деталь».
Б. Правило, гарантирующее наличие свойства у всех экземпляров класса.
В. Абстрактная категория для группировки объектов.
Г. Связь между деталью и материалом (например, «сталь»).

49. Вопрос: Опишите 2–3 критерия, по которым можно оценить качество инженерной онтологии. Приведите примеры хороших и плохих практик.

50. Вопрос: Что означает термин «минимальная онтология» в контексте проектирования?
а) онтология, содержащая только один класс;
б) онтология, охватывающая лишь ядро предметной области без избыточных деталей;
в) онтология без свойств и отношений;
г) онтология, записанная в самом компактном формате.

51. Вопрос: Выберите все верные утверждения о валидации онтологии:
а) валидация включает проверку логической согласованности (без противоречий);
б) достаточно проверить только синтаксис OWL-файла;
в) экспертная оценка предметных специалистов — важный этап валидации;
г) валидация не требуется, если онтология небольшая.

52. Вопрос: Какое средство не используется для автоматической проверки онтологии?
а) reasoner (например, HermiT);
б) SPARQL-запросы для выявления аномалий;
в) компилятор C++;
г) встроенные проверки в Protégé.

53. Вопрос: Расположите в правильной последовательности шаги применения онтологии

в реальном проекте:
1. Интеграция онтологии с источниками данных (БД, API).
2. Разработка запросов (SPARQL) для извлечения знаний.
3. Обучение пользователей/систем работе с онтологией.
4. Мониторинг и обновление онтологии по мере изменения предметной области.
5. Демонстрация пилотного сценария использования.

54. Вопрос: Соотнесите тип аксиомы OWL с её эффектом:
1. owl:equivalentClass.
2. owl:disjointWith.
3. rdfs:subClassOf.
4. owl:FunctionalProperty.

А. Гарантирует, что у объекта может быть только одно значение свойства.
Б. Указывает, что два класса описывают одни и те же экземпляры.
В. Определяет иерархию классов (наследование).
Г. Запрещает пересечение экземпляров двух классов.

55. Вопрос: Приведите 2 примера инженерных задач, где онтология позволяет автоматизировать рутинные операции (например, проверку соответствия стандартам). Опишите сценарий.

56. Вопрос: Можно ли в онтологии описать динамическое поведение системы (например, переход детали из состояния «изготовлена» в «установлена»)?
а) нет, онтологии описывают только статические структуры;
б) да, через классы-состояния и отношения-переходы;
в) только если использовать SWRL-правила;
г) только в комбинации с имитационным моделированием.

57. Вопрос: Выберите все корректные практики обновления онтологии:
а) версионирование онтологии с описанием изменений;
б) внесение правок без документирования;
в) проверка обратной совместимости с существующими данными;
г) обязательное переобучение всех пользователей после каждого изменения.

58. Вопрос: Что такое «онтологический паттерн»?
а) графический шаблон визуализации онтологии;
б) повторно используемый фрагмент модели (например, «роль-агент»);
в) формат экспорта онтологии;
г) ошибка в структуре онтологии.

59. Вопрос: Расположите в последовательности действия при обнаружении противоречия в онтологии:
1. Локализация конфликтующих аксиом.
2. Анализ причин (семантика, данные).
3. Обсуждение с экспертами предметной области.
4. Внесение исправлений (изменение классов/отношений).
5. Повторная проверка reasoner’ом.

60. Вопрос: Опишите 3 риска при внедрении онтологии в действующий инженерный процесс (например, проектирование). Для каждого риска предложите 1–2 способа минимизации.

Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	б)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
2	1-> 2 -> 3 -> 4 -> 5	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
3	1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
4	Ответ: • обеспечивает единый язык для междисциплинарных команд; • позволяет повторно использовать знания в разных подсистемах; • упрощает интеграцию данных из разнородных источников.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
5	Нет, онтология не может быть «полной» в абсолютном смысле, т. к. предметная область эволюционирует, а онтология — упрощённая модель реальности.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
6	Обоснование выбора: Верные варианты – а) и в), так как они формализуют знания; обеспечивают единый язык. Ответ: а, в	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
7	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
8	2 -> 3 -> 1 -> 4-> 5	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
9	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи

10	Ответ: • разночтения в терминологии ведут к ошибкам проектирования; • отсутствие единой модели затрудняет автоматизацию проверок; • интеграция данных требует ручных преобразований.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
11	г)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
12	Обоснование выбора: Верные варианты – а), в) и г). Эти условия необходимы для определенности и исполнимости мирового соглашения, утверждаемого судом. Вариант в) является излишним, так как цель соглашения – урегулирование спора, а не установление его причин. Ответ: а, в, г	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
13	б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
14	1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
15	Ответ: • сопротивление пользователей (обучение, вовлечение); • затраты на интеграцию с legacy-системами (постепенное внедрение); • устаревание онтологии (регулярный ревью).	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
16	в)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
17	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
18	1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

19	Ответ: Отличия: • OWL поддерживает логический вывод (классы, ограничения); • RDF — только графовая модель без семантики; • OWL позволяет задавать аксиомы (эквивалентность, дизъюнктность).	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
20	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
21	Обоснование выбора: Верные варианты – а), б) и г). Protégé имеет встроенный визуализатор графов, позволяющий отображать классы, свойства и инстансы в виде диаграмм. Graphviz — инструмент для автоматической генерации графов по текстовому описанию. Gephi — платформа для анализа и визуализации сложных сетей. Ответ: а, б, г	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
22	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
23	2 -> 1 -> 3 -> 4-> 5	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
24	1-А, 2-Б, 3-В,4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
25	Ответ: Пример сценариев для SWRL: • правила вывода новых фактов (если деталь повреждена и старше 5 лет → списать); • валидация сложных ограничений (если давление >10 атм, то клапан должен быть открыт).	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
26	в)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
27	Обоснование выбора: Верные варианты – а), б) и в). А) базовый способ декларирования класса в OWL-документах	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	(XML-синтаксис). Б) способ задать иерархию: новый класс объявляется подклассом существующего. В) позволяет объявить, что два класса семантически эквивалентны (имеют одних и тех же экземпляров). Ответ: а, б, в	
28	б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
29	1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
30	1-Г,2-Д,3-Б,4-В,5-Е,6-А	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
31	б)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
32	1 → 2 → 3 → 4 → 5	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
33	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
34	Ответ: Аргументы: • онтологии разрешают семантические расхождения (разные термины для одного понятия); • обеспечивают единый слой доступа к разнородным данным; • позволяют автоматизировать преобразования через маппинг.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
35	г)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
36	Верные варианты — а) и в), Семантические расхождения — один и тот же	1 б – каждое совпадение с верным ответом;

	термин может означать разные вещи в системах разных подразделений или поставщиков. Онтологии помогают явно фиксировать значения и связи, снижая неоднозначность. Онтологии задают формальные определения понятий, иерархии и ограничений. Это позволяет: • выявлять синонимы и омонимы; • строить маппинги между терминами разных систем; • обеспечивать единый смысловой каркас для интеграции.	0 б - остальные случаи
37	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
38	1 → 2 → 3 → 4→ 5	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
39	1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
40	Ответ: Сценарии федеративных запросов): • запрос к онтологии ERP + онтологии IoT для анализа причин брака; • объединение данных о комплектующих из разных поставщиков без централизованного хранилища.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
41	в)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
42	Обоснование выбора: Верные варианты — а), в). Общепринятые онтологии; документирование маппингов	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
43	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
44	1 → 2 → 3 → 4→ 5	1 б - совпадение с верным ответом;

		0 б - остальные случаи
45	Ответ: Риски и минимизация: • несовместимость данных (маппинг, ETL); • низкая производительность (кеширование, оптимизация запросов); • потеря контекста (документирование маппингов).	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
46	в)	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
47	1 → 2 → 3 → 4 → 5	1 б –совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
48	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
49	Ответ: Критерии качества: • полнота (охватывает ключевые понятия); • согласованность (нет противоречий); • понятность (термины соответствуют предметной области).	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
50	б)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
51	Обоснование выбора: Верные варианты — а), в). Эти элементы составляют логическую согласованность и экспертную оценку	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
52	в)	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
53	1 → 2 → 3 → 5 → 4	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

54	1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А	1 балл за правильное указание каждого из соответствий; 0 б - остальные случаи
55	Ответ: Проверка соответствия деталей стандартам. Задача: убедиться, что деталь «Фланец_DN50» удовлетворяет требованиям ГОСТ 12821-80. Как онтология помогает: в онтологии заданы классы «Фланец», «Стандарт», свойства «имеет диаметр», «соответствует ГОСТ». Аксиомы гарантируют, что если диаметр=50 и материал=сталь20, то деталь должна иметь атрибут соответствует_ГОСТ12821=да. Система автоматически проверяет инстансы. Результат: сокращение ручного аудита, снижение риска ошибок.	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
56	б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
57	Обоснование выбора: Верные варианты — а), в). Неверно б) без документации изменения трудно воспроизвести и объяснить. Необязательно г): переобучение нужно только при кардинальных изменениях семантики.	1 б – каждое совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
58	б)	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
59	1 → 2 → 3 → 4 → 5	1 б – совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
60	Ответ: 1. Сопротивление пользователей (не понимают пользы, боятся усложнения работы). Минимизация: пилотное внедрение в одном подразделении; тренинги с практическими кейсами. 2. Несовместимость с legacy-системами (данные в устаревших форматах, нет API). Минимизация: разработка семантических шлюзов; поэтапный маппинг	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи

	данных. 3. Семантическая неоднородность (разные подразделения используют одни термины в разных смыслах). Минимизация: совместная валидация онтологии с экспертами; глоссарий с определениями.	

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к зачету «с оценкой»

1. Дайте определение инженерной онтологии. В чём её ключевое отличие от обычной базы данных?
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные компоненты инженерной онтологии (класс, инстанс, свойство, аксиома).
3. Каковы главные цели создания инженерных онтологий? Приведите 3 примера практических задач.
4. Опишите этапы разработки инженерной онтологии от концептуализации до внедрения.
5. Что такое OWL? Перечислите основные диалекты OWL и укажите, для каких задач каждый из них предназначен.
6. Какова роль RDF в построении инженерных онтологий? Объясните структуру RDF-триплета.
7. Для чего используется язык SPARQL? Приведите пример простого SPARQL-запроса к онтологии.
8. В чём преимущества формата Turtle перед RDF/XML? Когда целесообразно использовать каждый из них?
9. Что такое SWRL? В каких случаях его применяют в инженерных онтологиях?
10. Опишите основные функции среды Protégé при разработке и валидации онтологий.
11. Что такое reasoner? Назовите 2–3 популярных reasoner-а и их ключевые особенности.
12. Как проверить логическую согласованность онтологии? Перечислите шаги процедуры.
13. Какие инструменты подходят для визуализации инженерных онтологий? Сравните их возможности.
14. Что означает версионирование онтологий? Почему оно важно? Приведите примеры способов версионирования.
15. Дайте определение интероперабельности онтологий. Приведите пример проблемы и её решения.
16. Опишите методы онтологического выравнивания и маппинга схем при интеграции онтологий.
17. Что такое семантический шлюз? В каких сценариях он необходим?
18. Как федеративные SPARQL-запросы помогают решать задачи интеграции данных?
19. Перечислите 3 риска при интеграции онтологии с legacy-системами и предложите способы их минимизации.
20. Что такое онтологические паттерны? Приведите 2 примера и объясните их пользу.
21. Как онтология может автоматизировать проверку соответствия изделий стандартам? Опишите сценарий.
22. Объясните, как онтологии используются для генерации технической документации (спецификаций, паспортов изделий).
23. Что такое «минимальная онтология»? В каких случаях её применение оправдано?
24. Опишите, как онтологии поддерживают управление жизненным циклом изделия (PLM).
25. Что такое «онтологический конфликт»? Приведите пример и предложите 2 способа

его разрешения.
26. В чём отличие OWL 2 DL от OWL 2 EL? Для каких задач предпочтительнее каждый из них?
27. Опишите 3 шага интеграции данных из CAD-системы и ERP-системы в единую онтологию. Укажите, какие языки/форматы используются на каждом этапе.
28. Что такое инстанс в инженерной онтологии? Приведите пример инстанса и его связи с классом.
29. Как онтологии способствуют развитию искусственного интеллекта в инженерных задачах? Приведите 2 примера.
30. Перечислите 3 критерия качества инженерной онтологии и объясните, как их проверять.
31.
32. Что такое аксиомы в контексте инженерной онтологии? Приведите 2 примера аксиом и объясните их роль.
33. Опишите сценарий использования SWRL-правил в онтологии, который даёт преимущество перед статическими OWL-аксиомами.
34. Как провести экспертную оценку онтологии? Перечислите этапы и ключевые аспекты проверки.