

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Алексеевич

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 10.06.2026 10:10:16

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bcc8ba81860b00daa62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ

по дисциплине

**«ИНЖЕНЕРНЫЕ КЕЙСЫ: ОТ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ К ИННОВАЦИОННЫМ
РЕШЕНИЯМ»**

для направления подготовки **38.03.04 Государственное и муниципальное
управление**

направленность (профиль) **Региональное управление**

**Пятигорск
2026**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ	4
3. Наименование практических занятий	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	5
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.1.1. Перечень основной литературы	
5.1.2. Перечень дополнительной литературы	
5.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	

ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях содержатся материалы, необходимые для самостоятельной подготовки студентов к выполнению практических работ. В описание практических работ включены цель работы, порядок ее выполнения, рассмотрены теоретические вопросы, связанные с реализацией поставленных задач, приведена необходимая литература.

Методические указания посвящены курсу «Инженерные кейсы: от практических задач к инновационным решениям». Одной из сложнейших задач в ИТ-отрасли является сегодня организация взаимодействия информационных систем, использующихся при создании и эксплуатации крупных промышленных объектов (нефтяных платформ, электростанций, химических производств, фармацевтических предприятия и т.п.). В их жизненном цикле занято множество организаций: проектировщики, строители, поставщики оборудования, службы эксплуатации и т. д., каждая из которых обычно использует свой набор компьютерных систем и свои форматы данных.

По данным NIST (Национальный институт стандартизации и технологий США), решение проблем взаимодействия разнородных компьютерных систем поможет индустрии крупных капитальных проектов только в США экономить до 16 млрд. долл. в год. Возможность доступа и анализа для полных данных жизненного цикла сложного инженерного объекта стала сегодня обязательным условием эффективного управления его проектированием и эксплуатацией. Эту задачу называют по-разному: создание единого информационного пространства жизненного цикла, создание цифровой модели и т. п.

Большинство разработчиков инженерных информационных систем (CAD/CAM/CAE/PLM) используют классические объектные модели данных и более или менее стандартные реляционные базы данных, однако многолетние попытки их объединения на единой платформе пока что не удалось. Отчасти причину такого провала можно обнаружить в основах классической реляционной теории моделирования данных – в жестких границах между сущностями, атрибутами и связями. При объединении множества реляционных баз данных от разных производителей, да ещё и принадлежащих разным хозяевам, выясняется, что все они принимали разные решения при моделировании основных понятий предметной области. Зачастую одно и то же инженерное понятие в одной базе данных будет соответствовать имени таблицы, в другой базе – содержанию ячейки таблицы, а в третьей – имени столбца таблицы.

Кроме того, инженерные данные содержат крайне разнородную информацию об одних и тех же объектах, в отличие от «управленческих» или финансовых данных. Данные о разных узлах и подсистемах промышленного объекта (трубопроводах, электрооборудовании, строительных конструкциях и т.п.) имеют принципиально различную структуру, а в непрерывном производстве (нефтехимия, электростанции и т.д.) существуют сотни подсистем и тысячи групп оборудования. Данные о насосе в инженерных информационных системах включают сведения из систем ERP и EAM, систем PLM, САПР, а также информацию о его проектных технологических режимах, 3D-компоновке, истории замеров с его датчиков, интерактивные руководства по монтажу и обслуживанию и многое другое. Насос имеет функциональный код в проектной документации в системах САПР и приобретает в EAM серийный номер, будучи установленным на объекте. Инженерная информация формируется в каталоге производителя, в САПР для теплотехнических и электрических специальностей, в системах проектного управления, управления строительством (4D-проектирования), и т.п.

Если каждую из инженерных сущностей описывать реляционной таблицей, то число таблиц разной структуры составит несколько тысяч. При этом возникают проблемы быстрого действия при формулировании общего запроса к нескольким базам данных, в которых, как отмечено выше, могли быть приняты принципиально разные решения по

поводу объектов и атрибутов предметной области, или по поводу отражения изменения объектов во времени.

Решение проблем интеграции инженерных данных оказалось гораздо удобнее организовывать в рамках семантического подхода к моделированию данных. В рамках этого подхода информация предоставляется в виде совокупности связанных отношениями субъектов и объектов (графа), а не в виде привычных таблиц. Расширяется сфера использования для инженерных данных наиболее распространённого такого представления – стандарта RDF (Resource Description Framework).

Это даёт возможность эффективно "складывать" в одну структуру данные из разных источников. Графовая структура наиболее удобна для представления разнородной инженерной информации, требующей постоянного развития и усложнения модели данных на протяжении всего жизненного цикла. Информация в семантической форме легко пополняется и расширяется при появлении новых источников, без необходимости фундаментальной переработки системы хранения, как в случае баз данных. Семантические стандарты поддерживают гибкие и расширяемые информационные модели, т.е. позволяют объединять по мере необходимости и инженерную, и нормативную, и географическую, и финансовую информацию, без остановок на переработку информационной модели при каждом расширении. Формы и объёмы обрабатываемых данных могут уточняться по мере развития требований к информации и роста понимания потребностей участников жизненного цикла.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Инженерные кейсы: от практических задач к инновационным решениям» является формирование набора универсальных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

Задачи освоения дисциплины: изучение методологии проектирования инновационных решений, получение навыков применения инновационных практик в области инженерных решений практических задач профессиональной деятельности.

2. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Аппаратные средства: персональный компьютер;

Программные средства: Альт Рабочая станция 10, Альт Рабочая станция К, Альт «Сервер», Пакет офисных программ - Р7-Офис.

Учебный класс оснащен IBM-совместимыми компьютерами, объединенными в локальную сеть. Локальная сеть учебного класса имеет постоянный доступ к сети Internet по выделенной линии. Для проведения лабораторных работ необходимо следующее программное обеспечение: операционная система Альт Рабочая станция, пакет офисных программ Р7-Офис.

3. НАИМЕНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
1	Тема 1. Концептуальные и информационные модели инновационных проектов	4	

	Формализованные модели знаний. Структура информации. Интенционал и экстенционал. Объекты и классы объектов. Методы идентификации и классификации объектов.		
2	Тема 2. Онтологические модели информационных систем Процесс создания онтологической модели. Декомпозиция и идентификация объекта. Классификация и описание свойств объекта. Определения значения связей объекта с другими объектами.	2	
	Итого	6	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическая работа 1. Концептуальные и информационные модели инновационных проектов

Цель работы: Разработать модель инженерного проекта.

Основы теории

Дополнительные преимущества при работе с семантическими данными даёт применение онтологических стандартов, позволяющих не просто получать информацию из разных источников в одном гибком и расширяемом формате, но и одинаково её интерпретировать. При онтологическом моделировании данных в семантическом представлении используются понятия и отношения из заранее согласованного (определённого каким-то стандартом) списка понятий и отношений, описывающего некоторую предметную область инженерной сферы (механику, электротехнику, теплогидравлику, строительство, и т.п.). Например, один раз вводятся понятия "насос", "давление" или "подключение", и далее универсальные ссылки на такие понятия стандартного словаря-тезауруса используются всеми сторонами для описания объектов, извлекаемых из разнообразных баз данных.

Онтологическая модель данных является составной частью самих данных – понятия стандартного словаря-тезауруса (так называемые "справочные данные") используются для описания смысла и способов использования данных при обработке их как компьютерами, так и людьми. При необходимости уточнить смысл полученных данных можно из заранее известных источников (библиотек справочных данных) и с использованием тех же стандартизированных технологий и инструментов, которые используются для обмена данными

Основанные на онтологическом моделировании интеграционные семантические модели для инженерных объектов разрабатываются как на отраслевом, так и на международном уровне. Современные решения по моделированию данных легли в основу нейтральной по отношению к отдельным инженерным системам модели данных стандарта **ISO 15926 "Industrial automation systems and integration. Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities"** (ГОСТ-Р ИСО 15926 "Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия").

Этот стандарт определяет инженерную онтологию – основные типы объектов и отношений, используемых при представлении инженерной информации, упорядочивает

терминологию, используемую для её организации, а также определяет принципы расширения стандартной терминологии через механизм федерированных библиотек справочных данных. Сегодня многие крупные компании уже переходят на этот стандарт: компании-члены Norwegian Oil Industry Association, члены консорциума FIATECH, крупнейшие поставщики инжинирингового программного обеспечения, а также такие российские корпорации, как ГК «Росатом» и ОАО «Роснефть», изучают возможности его использования.

Реализация стандарта ISO 15926 в части представления, хранения и доступа к данным основана на использовании семантических стандартов консорциума W3C: RDF, OWL и SPARQL.

Использование семантических и онтологических стандартов помогает наладить обмен и сопоставление данных, выявление коллизий и согласование противоречий. Дисциплина работы с данными при такой стандартизации, является гораздо менее обременительной, чем при иных технологических решениях, предусматривающих унификацию программных средств и интерфейсов работы. При предоставлении семантических данных возможен выбор между согласованной «общей» терминологией (отраслевой онтологией) и привычными отдельным участникам наборами понятий и опирающимися на них формами отчётности. При этом в части терминологии, предписанной федеральными или муниципальными нормативами, контроль используемых терминов может быть гораздо более жёстким, чем в части, не охваченной стандартизацией: контроль можно будет организовывать не только «глазами», но и с использованием компьютеров.

В части коммуникации между компьютерами семантические и онтологические данные пригодны для обработки инструментами разной степени сложности, от широко распространённых электронных таблиц до специализированных геоинформационных систем, систем автоматизации проектирования или систем инвестиционного планирования. Семантические данные с онтологической разметкой могут готовиться разными программными средствами. Открытые форматы данных избавляют от необходимости пользоваться программным обеспечением только от одного поставщика.

Постановка задачи к практической работе 1

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Разработать модель инженерного проекта
3. Составить информационную модель проекта.
4. Оформить отчет. Представить отчет для защиты.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью и классом разрабатываемой системы разработать модель инженерного проекта.

Таблица 1.2 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс системы
1	Склад	MRP
2	Производственное предприятие	ERP
3	Торговое предприятие	CRM
4	Торговое предприятие	SCM
5	Торговое предприятие	B2C
6	Портал	B2B
7	Строительное предприятие	ИС учета
8	Высшее учебное заведение	ИС управления
9	Инфраструктура предприятия	СППР
10	Аппаратная инфраструктура предприятия	Экспертная система

Содержание отчета

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита практической работы.

Отчет по практической работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть;
- основная часть;
- заключение (выводы).

Вводная часть отчета должна включать пункты:

- условие задачи;
- порядок выполнения.
- программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.

Защита отчета по заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Что такое жизненный цикл инженерного проекта?
2. Как структурировать модель инженерного проекта.
3. Приведите этапы разработки инженерного проекта.
4. Какие этапы включает в себя модель ЖЦ ПО согласно ГОСТ 19.102-77?
5. Что включает в себя этап предпроектного исследования?
6. Перечислите функциональные требования к инженерному проекту.
7. Перечислите эксплуатационные требования к инженерному проекту.
8. Перечислите правила разработки технического задания.
9. Назовите основные разделы технического задания.
10. Назовите этапы выработки требований к инженерному проекту.

Практическая работа 2. Онтологические модели информационных систем

Цель работы: изучение методов и средств онтологического моделирования; применение методов и средств онтологического моделирования.

Практическая работа направлена на ознакомление с процессом описания инженерного проекта и получение навыков по использованию основных методов анализа инженерного решения.

Требования к результатам выполнения практической работы:

- наличие описания инженерного проекта;
- проведение анализа осуществимости выполнения проекта;
- наличие заключения о возможности реализации проекта, содержащего элементы онтологического моделирования инновационного продукта.

Основы теории

Понятие «онтология» было введено как термин философии, и применялось в различных значениях. В сфере компьютерных наук, онтология является моделью описания мира, состоящего из набора типов, свойств и взаимосвязей. Подразумевается, что онтологические модели должны относиться к реальному миру.

В 1990 году Том Грубер (Tom Gruber) ввел следующий термин: онтология – это описание (подобное формальной спецификации программы) концептов и взаимосвязей, которые могут формально существовать для одного агента или для сообщества агентов. Данное определение соответствует понятию использования онтологии как совокупности определений концептов, но более общее. Спустя три года, Том Грубер отметил, что онтологии обычно приравниваются к таксономическим иерархиям классов, определениям

классов, но онтологиям не ограничиваются данными формами – они также не лимитированы в консервативных определениях, то есть, определениях в традиционном логическом смысле, «терминологии без добавления знаний о мире».

Онтологии состоят из следующих *компонентов*:

Особь. Экземпляры или объекты. Являются нижеуровневыми компонентами онтологии;

Классы. Абстрактные группы, коллекции или наборы объектов. Могут представлять собой наборы, коллекции, концепты, программные классы, типы объектов и тому подобное;

Атрибуты. Аспекты, свойства, особенности, характеристики или параметры, которые может иметь объект;

Отношения. Свойства, благодаря которым классы и особи могут быть связаны между собой;

Функциональные выражения. Комплекс структур, сформированных из определенных отношений.

Ограничения. Формально утвержденное описание того, какие условия должны выполняться для входных данных;

Правила. Утверждения в форме "если-то" (предшественник-следствие), описывает логические выводы, которые можно извлечь из утверждения в определенной форме;

Аксиомы. Утверждения (включая правила) в логической форме, вместе составляющие общие сведения о том, что онтология описывает в своей области применения. Данное определение отличается от стандартного понимания "аксиомы" генеративной грамматики и формальной логики, так как здесь аксиомы включают в себя не только констатирующие утверждения, но и теорию, полученную из аксиоматических утверждений;

События. Представляют собой изменения атрибутов или отношений.

По уровню универсальности выделяют три типа онтологий:

Онтологии верхнего уровня (метаонтологии). Вне зависимости от задач конкретной предметной области, описывают общие понятия. Примером такой онтологии служит WordNet. Данный тип отличается низким уровнем детальности, например, имеются лишь описания терминов на естественном языке. Такие описания не могут быть поняты машиной, между ними зафиксированы только самые простые отношения;

Онтологии предметных областей. Данный тип онтологии описывает относительно общие понятия для общих задач. В какой-то мере, данные онтологии относятся к онтологиям верхнего уровня;

Онтологии приложений. Описывают понятия, зависящие как от предметной области, так и от решаемой задачи.

Кроме этого, онтологии различаются по степени выразительности. Выделяется следующий спектр:

- контролируемые словари. Представляют собой список терминов;
- тезаурусы. Связи между терминами, такие, как синонимы;
- неформальная таксономия. Явная иерархия, но отсутствует строгое наследование.

Экземпляр подкласса такой онтологии не обязательно является также экземпляром суперкласса;

- формальная таксономия. В отличие от неформальной таксономии, здесь присутствует строгое наследование;

- фреймы. Представляют собой описание классов и их свойств;

Описания классов могут быть представлены:

- с заданными ограничениями на их свойства;
- с простыми логическими или математическими ограничениями на свойства и отношения;
- со сложными логическими отношениями.

В общем случае, онтология описывается следующим набором данных:

$$O = \langle T, R, P \rangle, \quad (1)$$

где T – набор терминов предметной области;

R – семантически значимые отношения;

P – определение функций интерпретации.

Разработка онтологии начинается с разработки тезауруса; онтология является формальной таксономией.

Постановка задачи к практической работе 2

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Составить онтологическую модель инженерного проекта.
3. На основании результатов моделирования провести анализ процесса организации разработки инновационного продукта. Результатом анализа должно явиться заключение о возможности реализации проекта.
4. Оформить отчет. Представить отчет для защиты.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью и классом разрабатываемой системы разработать модель проекта и провести возможности разработки проекта.

Таблица 2.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС
1	Склад	MRP
2	Производственное предприятие	ERP
3	Торговое предприятие	CRM
4	Торговое предприятие	SCM
5	Торговое предприятие	B2C
6	Портал	B2B
7	Строительное предприятие	ИС учета
8	Высшее учебное заведение	ИС управления
9	Инфраструктура предприятия	СППР
10	Аппаратная инфраструктура предприятия	Экспертная система

Содержание отчета

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита практической работы.

Отчет по практической работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть: краткое описание целей проекта и проектных ограничений.

Вводная часть отчета должна включать пункты: условие задачи; порядок выполнения; программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.

- основная часть (описание работы).

Основная часть отчета включает в себя: описание модели инженерного проекта, наличие заключения о возможности реализации проекта.

- заключение (выводы);
- список использованной литературы.

Защита отчета заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Предложите, кто бы мог участвовать в формировании требований для проекта. Объясните, почему почти неизбежно, что требования, сформулированные разными лицами, будут противоречивы.
2. Разрабатывается проект. Определите основные опорные точки зрения, которые необходимо учесть в спецификации проекта, и покажите их взаимоотношения, используя диаграмму иерархии точек зрения.
3. Стандартный метод анализа требований не соответствует требованиям к инновационному продукту. Что вы должны делать в такой ситуации.

5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1.1.1. Перечень основной литературы

Барышева А.В., Балдин К.В., Голов Р.С., Передеряев И.И. Инновации: Учебное пособие / Под общ. ред. д.э.н., проф. А.В. Барышевой. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К », 2018.

1.1.2. Перечень дополнительной литературы

Инновационный менеджмент : курс лекций / Ю.Н. Кулаков, Т.С. Мещерякова ; М-во образования и науки Росс.Федерации, Моск. гос. ун-т. – Москва: МГСУ, 2019.

1.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Инженерные кейсы: от практических задач к инновационным решениям».
2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Инженерные кейсы: от практических задач к инновационным решениям».

1.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.tks.ru/> - российский таможенный информационный портал.
2. <http://www.ved.gov.ru/> - портал внешнеэкономической информации.

Электронные библиотечные системы:

3. <http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека ONLINE.
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронная библиотечная система.
5. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека

Профессиональные базы данных

6. <http://www.customs.ru> – официальный сайт Федеральной таможенной службы РФ
7. <http://economy.gov.ru> - официальный сайт Министерства экономического развития.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «**ИНЖЕНЕРНЫЕ КЕЙСЫ: ОТ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ К
ИННОВАЦИОННЫМ РЕШЕНИЯМ**»
для студентов направления подготовки **38.03.04 Государственное и
муниципальное управление**
направленность (профиль) **Региональное управление**

Пятигорск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	33
2.Цель и задачи самостоятельной работы	34
3.Технологическая карта самостоятельной работы студента	34
4.Порядок выполнения самостоятельной работы студентом	34
4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой	35
4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	37
4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний	37
4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)	38
4.5. Методические рекомендации по подготовке к зачетам	40
Список литературы для выполнения СРС	42

1. Общие положения

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

2.Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование универсальных компетенций.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы и лабораторных занятий.

3.Технологическая карта самостоятельной работы студента

Для студентов очно-заочной формы обучения:

Коды	Вид деятельности	Средства и	Объем часов, в том числе		
реализуемых компетенций, индикатора(ов)	студентов	технологии оценки	СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
2 семестр					
УК-3 (ИД-1 _{ук-3} ; ИД-2 _{ук-3} ; ИД-3 _{ук-3})	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	6	2	8
УК-3 (ИД-1 _{ук-3} ; ИД-2 _{ук-3} ; ИД-3 _{ук-3})	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	40,5	4,5	45
УК-3 (ИД-1 _{ук-3} ; ИД-2 _{ук-3} ; ИД-3 _{ук-3})	Подготовка доклада	Доклад	40,5	4,5	45
Итого за 2 семестр			87	11	98
Итого			87	11	98

4.Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связанное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Выделите главное, составьте план.

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение отвечать на вопросы для собеседования.

Вопросы для собеседования

Базовый уровень

Тема 1. Концептуальные и информационные модели инновационных проектов

1. Модели инновационных проектов
2. Инновационные технологии электронной коммерции
3. Архитектура интеллектуальных сервисов

Тема 2. Онтологические модели информационных систем

4. Формализация требований к инновационному продукту
5. Средства разработки инновационных решений
6. Технологии обработки знаний
7. Онтологические модели инновационных продуктов

Тема 5. Инфраструктура проектирования инновационных инженерных решений

8. Направления развития инновационных технологий
9. Проектирование инновационных инженерных решений
10. Стандартизация инженерного проекта

Тема 6. Инструментальное обеспечение онтологического моделирования информационных систем

11. Показатели оценки эффективности инновационного решения
12. Методы оценки экономического эффекта внедрения проекта
13. Инструментальное обеспечение моделирования проекта
14. Редактор онтологий
15. Языки онтологического моделирования

Повышенный уровень

Тема 1. Концептуальные и информационные модели инновационных проектов

1. Концептуальное моделирование инновационного продукта
2. Информационное моделирование инновационного продукта
3. Онтологическое моделирование инновационного продукта

Тема 2. Онтологические модели информационных систем

4. Принципы онтологического моделирования инженерного проекта
5. Архитектура онтологической модели инновационного продукта
6. Технологии больших данных
7. Технологии Data mining

Тема 5. Инфраструктура проектирования инновационных инженерных решений

8. Архитектура программных комплексов для инженерного проекта
9. Стандарты проектирования программного обеспечения инженерного проекта
10. Стандарты разработки программного обеспечения инженерного проекта
11. Методы разработки инновационного продукта
12. Применение инструментов разработки инженерного проекта

Тема 6. Инструментальное обеспечение онтологического моделирования информационных систем

13. Моделирование структуры инженерного проекта
14. Объектно-ориентированное моделирование инженерного решения
15. Инструменты моделирования инженерного проекта

4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель вашего научного текста - это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста доклада предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление.

Структура доклада:

- Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.

- Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.

- Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса

- Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.

- Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты доклада:

На защиту доклада отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите доклада приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Доклад оценивается по следующим критериям: соблюдение требований к его оформлению; необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте доклада информации; умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в докладе; способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

Базовый уровень

Тема 1. Концептуальные и информационные модели инновационных проектов

1. Формализованные модели знаний
2. Методы идентификации и классификации объектов.
3. Модели инновационных проектов
4. Интенционал и экстенционал модели проекта

Тема 2. Онтологические модели информационных систем

5. Технологии разработки онтологической модели
6. Декомпозиция и идентификация объекта моделирования
7. Структура онтологической модели

Тема 3. Онтология представления данных и знаний в инновационных решениях

8. Методы представления данных и знаний.
9. Структура представления данных и знаний.
10. Модели представления данных и знаний.
11. Ментальные диаграммы в работе со знаниями

Тема 4. Семантическое моделирование данных и знаний в технологиях больших данных

12. Формализация концептуальной модели.
13. Реляционное представление данных.
14. Семантические технологии.
15. Семантическое моделирование данных и знаний в технологиях больших данных

Тема 5. Инфраструктура проектирования инновационных инженерных решений

16. Технологии научных исследований.
17. Методическое обеспечение научных исследований.
18. Инфраструктура проектирования инновационных инженерных решений

Тема 6. Инструментальное обеспечение онтологического моделирования информационных систем

19. Машина логического вывода.
20. Редактор онтологий Protégé.
21. Программные продукты класса Triple store.
22. Программная реализация SPARQL-интерфейса

Тема 7. Технологии RDF и OWL

23. Редакторы, визуализаторы и инструменты логического вывода.
24. Технологии RDF/RDFS/OWL.
25. Формат представления данных RDF/XML

Тема 8. Применение онтологических моделей инновационных продуктов

26. Системы поддержки принятия решений.
27. Экспертные системы.
28. Базы знаний.
29. Хранилища знаний.
30. Системы больших данных.

Повышенный уровень

Тема 1. Концептуальные и информационные модели инновационных проектов

31. Модели данных и знаний
32. Алгоритмы классификации и кластеризации.
33. Моделирование семантических структур
34. Формализация данных

Тема 2. Онтологические модели информационных систем

35. Технологии проектирования онтологической модели
36. Декомпозиция сложной системы
37. Структурный анализ онтологической модели

Тема 3. Онтология представления данных и знаний в инновационных решениях

38. Методы формализации данных и знаний.
39. Алгоритмы обработки данных и знаний.
40. Модели хранения данных и знаний.
41. Ментальные техники для инновационных проектов

Тема 4. Семантическое моделирование данных и знаний в технологиях больших данных

42. Технология обработки больших данных.
43. Представление неформализованных данных.
44. Семантический анализ информации.
45. Модели big data

Тема 5. Инфраструктура проектирования инновационных инженерных решений

46. Технологии визуализации инженерных решений
47. Методология анализа и синтеза сложных систем
48. Инфраструктура инженерных решений

Тема 6. Инструментальное обеспечение онтологического моделирования информационных систем

49. Машина Java.
50. Редакторы онтологий
51. Триггеры и события в алгоритмизации
52. Программная реализация сложных алгоритмов

Тема 7. Технологии RDF и OWL

53. Инструменты логического вывода.
54. Технологии OWL.
55. Формат представления данных XML

Тема 8. Применение онтологических моделей инновационных продуктов

56. Интеллектуальные сервисы
57. База знаний экспертной системы.
58. Машина вывода экспертной системы.
59. Data центры.
60. Семантический анализ big data

4.5. Методические рекомендации по подготовке к зачетам

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет (Sзач) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка выполнения доклада и его презентации.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Список литературы для выполнения СРС

Перечень основной литературы

Барышева А.В., Балдин К.В., Голов Р.С., Передеряев И.И. Инновации: Учебное пособие / Под общ. ред. д.э.н., проф. А.В. Барышевой. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2018.

Перечень дополнительной литературы

Инновационный менеджмент : курс лекций / Ю.Н. Кулаков, Т.С. Мещерякова ; М-во образования и науки Росс.Федерации, Моск. гос. ун-т. – Москва: МГСУ, 2019.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Инженерные кейсы: от практических задач к инновационным решениям».

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Инженерные кейсы: от практических задач к инновационным решениям».

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.ved.gov.ru/> - портал внешнеэкономической информации.

Электронные библиотечные системы:

2. <http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека ONLINE.

3. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронная библиотечная система.

4. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека

Профессиональные базы данных

5. <http://economy.gov.ru> - официальный сайт Министерства экономического развития