




**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра прикладной информатики и документоведения

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и информатики

В.К. Карнаухова

«25» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.В.24. Цифровые двойники и
инфокоммуникационные технологии в умном
городе**

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)).

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика
(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика в управлении

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения: **очно-заочная** *(с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*)*

Согласовано с УМК факультета
бизнес-коммуникаций и информатики

Рекомендовано кафедрой прикладной
информатики и документоведения

Протокол № 7 от «16» марта 2022 г.

Протокол № 8 от «04» марта 2022 г.

Председатель  В.К. Карнаухова

и.о.зав. кафедрой  А.В. Рохин

Иркутск – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
4.3 Содержание учебного материала	6
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	7
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	7
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	11
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	11
а) основная литература.....	11
б) дополнительная литература	11
в) периодическая литература.....	11
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	11
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:.....	12
6.2. Программное обеспечение:	13
6.3. Технические и электронные средства:	14
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	14
8.1. Оценочные средства текущего контроля	14
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	15

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель: изучение современных технологий проектирования производств посредством разработки цифровых двойников отдельных элементов и процессов и обеспечения их интеграции.

Задачи дисциплины

- сбор и анализ исходных данных для разработки цифрового двойника;
- оценка матрицы MDT требований, целевых показателей и ресурсных ограничений;
- знание о разработке цифровых двойников производственных и технологических объектов.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Цифровые двойники и инфокоммуникационные технологии в умном городе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1. Дисциплины (модули)

Дисциплина предназначена для закрепления знаний и умений в сфере прикладной информатики и отработки практических навыков в области управления бизнес-процессами.

2.2. Наименования дисциплин, необходимых для освоения данной учебной дисциплины: Теория систем и системный анализ, Цифровое предприятие как объект управления.

2.3. Знания и навыки, полученные обучающимися в курсе дисциплины, могут оказаться полезными при изучении следующих предметов: бизнес-планирование.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-3 Способность управлять процессами технической поддержки инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих	ПК-3.1	Знать управление технической поддержкой инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих
	ПК-3.2	Уметь организовывать работу группы специалистов технической поддержки инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих
	ПК-3.3	Владеть навыками контроля качества выполнения группой специалистов заявок на техническую поддержку инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, 8 часов на контроль.

Форма промежуточной аттестации: ЗаО

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские (практические занятия)	Консультации, контроль		
1.	Раздел 1. Определения и классификация цифровых двойников и инфокоммуникационных технологий	9			16		4	34	УО
2.	Раздел 2. Этапы создания и анализ цифровых двойников	9			16		4	34	УО
	Промежуточная аттестация	9							Зачет с оценкой
Итого часов			108		32		8	68	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
8	<p>Раздел 1. Определения и классификация цифровых двойников и инфокоммуникационных технологий</p> <p>Раздел 2. Этапы создания и анализ цифровых двойников</p>	<p>Для овладения знаниями: чтение текста учебного пособия, дополнительной литературы; составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из текста; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре;</p> <p>Для формирования умений: решение ситуационных задач; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.</p> <p>Подготовка к зачету с оценкой</p>	1-17 неделя	68	УО	ЭИОС Форлабс
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				68		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				68		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				68		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	3
Наименование основных разделов (модулей)	Раздел 1. Определения и классификация цифровых двойников и инфокоммуникационных технологий Тема 1 Определения и классификация цифровых двойников Тема 2 Примеры использования цифровых двойников Тема 3 Технологии цифровой трансформации Тема 4. Инфокоммуникационные технологии в умном городе Раздел 2. Этапы создания и анализ цифровых двойников Тема 5. Этапы создания цифровых двойников Тема 6. Уровни сложности Цифрового двойника Тема 7. Анализ цифрового двойника
Формы текущего контроля	тесты, контрольные работы, практические занятия
Форма промежуточной аттестации	ЗаО

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	Раздел 1.	Тема 1 Определения и классификация цифровых двойников	4		УО	ПК-3
2		Тема 2 Примеры использования цифровых двойников	4			
3		Тема 3 Технологии цифровой трансформации	4			
		Тема 4. Инфокоммуникационные технологии в умном городе	4			
4	Раздел 2.	Тема 5. Этапы создания цифровых двойников	4			
5		Тема 6. Уровни сложности Цифрового двойника	8			
6		Тема 7. Анализ цифрового двойника	4			

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Тема 1 Определения и классификация цифровых двойников	Информационный поиск	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Тема 2 Примеры использования цифровых двойников	Информационный поиск		
3	Тема 3 Технологии цифровой трансформации	Информационный поиск		
4	Тема 4. Инфокоммуникационные технологии в умном городе	Информационный поиск		
5	Тема 5. Этапы создания цифровых двойников	Информационный поиск		
6	Тема 6. Уровни сложности Цифрового двойника	Информационный поиск		
7	Тема 7. Анализ цифрового двойника	Информационный поиск		

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к зачету (в том числе к дифференцированному при отсутствии экзамена по дисциплине). Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Составление глоссария Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочесть работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина. Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Составление тематического портфолио работ Цель самостоятельной работы: развитие способности к систематизации и анализу информации по выбранной теме, работе с эмпирическими данными, со способами и технологиями решения проблем. Тематическое портфолио работ — материалы, отражающие цели, процесс и результат решения какой-либо конкретной проблемы в рамках той или иной темы курса (модуля). Портфолио работ состоит из нескольких разделов (согласуются с преподавателем).

Структура тематического портфолио работ: — сопроводительный текст автора портфолио с описанием цели, предназначения и краткого описания документа; — содержание или оглавление; органайзер (схемы, рисунки, таблицы, графики, диаграммы, гистограммы); лист наблюдений за процессами, которые произошли за время работы; письменные работы; видеофрагменты, компьютерные программы; рефлексивный журнал (личные соображения и вопросы студента, которые позволяют обнаружить связь между полученными и получаемыми знаниями). Выполнение задания: 1) обосновать выбор темы портфолио и дать название своей работе; 2) выбрать рубрики и дать им названия; 3) найти соответствующий материал и систематизировать его, представив в виде конспекта, схемы, кластера, интеллект-карты, таблицы; 4) составить словарь терминов и понятий на основе справочной литературы; 5) подобрать необходимые источники информации (в том числе интернет-ресурсы) по теме и написать тезисы; 6) подобрать статистический материал, представив его в графическом виде; сделать выводы; 7) подобрать иллюстративный материал (рисунки, фото, видео); 8) составить план исследования; 9) провести исследование, обработать результаты; 10) проверить наличие ссылок на источники информации. Планируемые результаты самостоятельной работы: — готовность студентов использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность использовать современные способы и технологии решения проблем.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания: 1) определение области знаний; 2) выбор типа и источников данных; 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели; 4) отбор наиболее полезной информации; 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.); 6) выбор алгоритма поиска закономерностей; 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации; 8) творческая интерпретация полученных результатов. Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Использование инфографики Цель самостоятельной работы: усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы с помощью инфографики. Инфографика — «область коммуникативного дизайна, в основе которой лежит графическое представление информации, связей, числовых данных и знаний» (В. В. Лаптев). Вариант задания: представить информацию по заданной теме с помощью

зрительных форм — знаков, графического дизайна, рисунков, иллюстраций. Выполнение задания: 1) выбор темы; 2) сбор информации (документальной и визуальной); 3) систематизация собранной информации; 4) создание плана презентации: — классификация информации по типу; — выбор тематики действия (инструктивная, исследовательская, имитационная); — выбор коммуникативной тактики (дискуссии и дебаты для точной передачи идеи); — выбор творческой тактики (создание новых форм и подходов к изучению и представлению информации); — систематизация информации по какому-либо принципу (по алфавиту, по времени, по категориям, по иерархии); 5) создание эскиза (для печатной инфографики) и раскадровка (для интернет-инфографики); 6) планирование и работа над графикой (создание основного и второстепенных объектов). Планируемые результаты самостоятельной работы: — готовность студентов использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий. Выполнение задания: 1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал. 2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титольный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.). 3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации. Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

Построение сводной (обобщающей) таблицы Цель самостоятельной работы: усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы с помощью построения таблицы. Сводная (обобщающая) таблица — концентрированное представление отношений между изучаемыми феноменами, выраженными в форме переменных. Варианты задания: — представить функциональные отношения между элементами какой-либо системы, выраженными в тексте в форме понятий или категорий; — представить междисциплинарные связи изучаемой темы (дисциплины). Правила составления таблицы: 1) таблица должна быть выразительной и компактной, лучше делать несколько небольших по объему, но наглядных таблиц, отвечающих задаче исследования;

2) название таблицы, заглавия граф и строк следует формулировать точно и лаконично; 3) в таблице обязательно должны быть указаны изучаемый объект и единицы измерения; 4) при отсутствии каких-либо данных в таблице ставят многоточие либо пишут «Нет сведений», если какое-либо явление не имело места, то ставят тире; 5) значения одних и тех же показателей приводятся в таблице с одинаковой степенью точности; 6) таблица должна иметь итоги по группам, подгруппам и в целом; 7) если суммирование данных невозможно, то в этой графе ставят знак умножения; 8) в больших таблицах после каждых пяти строк делается промежуток для удобства чтения и анализа. Планируемые результаты самостоятельной работы: — готовность студентов использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Бизнес-процессы. Регламентация и управление: учеб. пособие для слушателей, обуч. по программе МБА, [студентов, аспирантов] / В. Г. Елиферов, В. В. Репин ; Ин-т экономики и финансов "Синергия". - М. : ИНФРА-М, 2013. - 319 с.

2. Ляндау Ю. В. Теория процессного управления: монография / Ю. В. Ляндау, Д. И. Стасевич. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 118 с.

б) дополнительная литература

1. А.В. Шеер, ARIS - моделирование бизнес-процессов. М.: Вильямс, 2009.- 224 с
2. Ротер М., Шук Д., Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности, М. : Альпина Бизнес Букс, 2008. - 144 с.

3. Репин В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление, М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012 г.- 512 с.

4. Б. Андерсен, Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования, М.: Стандарты и качество, 2008.-272 с.

5. ARIS IT Architect User guide.

6. Презентации <http://www.businessstudio.ru/benefits/presentation/>

7. Спецификация BPMN <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>

в) периодическая литература

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

2. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.пф>. бессрочный

3. Научная электронная библиотека «[ELIBRARY.RU](http://elibrary.ru)» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. срок действия по 31.12. 2021 г. доступ: <http://elibrary.ru/>

4. ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № 671 от 14.11.2020 г.; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: www.e.lanbook.com, Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № Э 656 от 14.11.2020 г. ; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: www.e.lanbook.com

5. ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: бессрочный.

6. ЭБС «Рукопт» Контракт № 98 от 13.11.2020 г.; Акт № БК-5415 от 14.11.20 г. Срок действия по 13.11.2021г. доступ: <http://rucont.ru/>

7. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» Контракт № 99 от 13.11.2020г.; Акт № 99А от 13.11.2020 г. Срок действия по 13.11.2021 г. доступа: <http://ibooks.ru>

8. ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 60 от 23.09.2020г. Акт приема-передачи № 3263 от 18.10.2020; Срок действия по 17.10. 2021 г. доступ: <https://urait.ru/>

9. Лицензионный контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Акт приема-передачи № 5684 от 18.10.2021; Срок действия по 17.10. 2022 г. доступ: <https://urait.ru/>

10. ООО «ИВИС», контракт № 157 от 25. 12.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: <http://dlib.eastview.com>

11. ООО «ИД «Гребенников», контракт № 147 от 23. 11.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: <http://grebennikon.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет, с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License № 1B08170221054045-730177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>

	обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot-3200*200MW 1:1	
Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcDmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License № 1B08170221054045-730177

6.2. Программное обеспечение:

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1.	BusinessStudio 4.0	50	Лицензия № 7464	2015	бессрочно
2.	Directum 5.1	30	Лицензия № 26057	2016	1год
3.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	25	Номер Лицензии Microsoft 46211164 Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009	01.12.2009	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	10	Номер Лицензии Microsoft 42095516	27.04.2007	бессрочно
5.	Microsoft SQL Server 2012	1	Номер Лицензии Microsoft 65343111		бессрочно
6.	Microsoft Windows Server 2008 r2 Enterprise	1	Номер Лицензии Microsoft 49413875		бессрочно
7.	Microsoft® Windows® Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level Promo	12	Номер Лицензии Microsoft 46211164 Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009	01.12.2009	бессрочно
8.	Microsoft® WinSL 8.1 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine	130	Microsoft Invoice Number: 9564547610 ООО 'ИЦ 'Сиброн'	22.12.2014	бессрочно
9.	OpenOffice 4.1.3	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/licenses/PDL.html	Условия правообладателя	бессрочно

6.3. Технические и электронные средства:

Методической концепцией преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарско-зачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Анализ цифрового двойника	ЛЗ	доклады	2
Итого часов				2

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№	Вид	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции,
---	-----	-------------------------------	--------------

п\п	контроля		компоненты которых контролируются
1.	УО	Тема 1 Определения и классификация цифровых двойников	ПК-3
2.		Тема 2 Примеры использования цифровых двойников	
3.		Тема 3 Технологии цифровой трансформации	
4.		Тема 4. Инфокоммуникационные технологии в умном городе	
5.		Тема 5. Этапы создания цифровых двойников	
6.		Тема 6. Уровни сложности Цифрового двойника	
7.		Тема 7. Анализ цифрового двойника	

Демонстрационный вариант теста №1

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примеры заданий текущего контроля.

Задание 1. Нарисуйте (создайте) модель основных процессов верхнего уровня любой компании в нотации VAD.

Задание 2. Декомпозируйте любой из описанных ранее основных процессов первого уровня = создайте модель подпроцесса в нотации простая блок-схема. Выбранный 4 декомпозируемый подпроцесс ранее не должен был быть описан слушателем на занятиях. Дополнительно опишите данный процесс в табличной форме, указав помимо названий, владельцев подпроцессов, входящие и исходящие документы, используемые программы и т.д.

Задание 3. Проанализируйте выбранный процесс 2-го уровня с помощью методов управления процессами. Укажите (если есть) проблемы каждого подпроцесса, проранжируйте проблемные подпроцессы и аргументировано выберите 1-2 для дальнейшей оптимизации. По каждому выбранному процессу для оптимизации напишите несколько мероприятий по его улучшению.

Кейс. Классификация процессов компании 1. Прочитайте описание компании ТМ. 2. Выделите процессы (верхнего уровня) компании ТМ и раскидайте их по группам процессов. Описание компании ТМ Компания ТМ - региональный производителей продукции медицинского назначения. Миссия компании: «Улучшая качество медицинского оборудования, стать №1 на региональном рынке медтехники для медицинских учреждений». Стратегического планирования на год в компании начинается 1 сентября и заканчивается созданием годового бюджета к 25 декабря. Продажи продукции производятся через собственную сбытовую сеть напрямую оптовым потребителям региона. Отдел маркетинга производить постоянную работу по поиску новых потребителей продукции компании. Жесткая конкуренция на рынке обусловили внедрение новых, более дешевых и эффективных технологий во всех подразделениях основного производства. Производство продукции компании размещено на 3-х площадках. Доставку товара клиентам компания осуществляет собственными силами, лишь в пиковые загрузки прибегая к помощи транспортных компаний-перевозчиков. Компания имеет собственную опытно-конструкторскую базу. Отдел развития проводит постоянную работу по разработке новых изделий и модернизации существующих. Компании осуществляет непрерывную работу в области совершенствования характеристик выпускаемых изделий и разработки новой продукции с целью привлечения

возможно большего количества клиентов и партнеров. В настоящее время эти комплектующие проходят всесторонние испытания в лабораториях этих компаний. В компании ведется реконструкция некоторых цехов, введено в эксплуатацию новое оборудование немецкого производства. Значительные финансовые инвестиции организация вложила в техническое перевооружение инструментального производства. Большое внимание в компании уделяется внедрению процессного подхода к управлению деятельностью. Эта функционал в 2011 году был вменен отделу качества. В 2013 году компания была сертифицирована в соответствии с международным стандартом ISO 9001-2008. Значительное внимание на производстве уделяется вопросам охраны окружающей среды. В 4 квартале 2013 года была пущена в эксплуатацию вторая очередь очистных сооружений, оснащенных по последнему слову техники. Новое оборудование обеспечит практически 100 % очистку сточных вод после гальванического производства, что гарантирует благоприятную экологическую обстановку в регионе. Компания разрабатывает и внедряет собственную информационную систему. В настоящий момент автоматизированы склады, бухгалтерия, прием и увольнение персонала, расчет зарплаты. Конструкторский отдел занимается внедрением САПР. Кадровая политика компании направлена на организацию эффективной работы персонала, от деятельности которого зависит достижение стратегических целей компании. В условиях современной рыночной экономики грамотная кадровая политика 5 непосредственно влияет на укрепление конкурентоспособности компании, ее имиджа, повышает доверие к ней партнеров.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену (зачету)

1. Определение ЦД и эволюция термина
2. ЦД и эволюция составляющих технологий
3. Инжиниринговые инструменты для создания ЦД и их эволюция
4. ЦД и оптимизация изделия, аддитивные технологии
5. Технологии сбора и обработки данных для создания ЦД
6. Технологии математического моделирования и цифровых теней
7. ЦД, облака и периферийные вычисления
8. ЦД и новые человеко-машинные интерфейсы
9. ЦД и Блокчейн
10. Схема ЦД и роль составляющих технологий
11. ЦД как способ преодоления сложности инженерных систем
12. ЦД и концепция MBSE
13. ЦД как интеграция этапов жизненного цикла изделия
14. Объединение ЦД в комплексных объектах и их взаимодействие
15. Типы ЦД и их классификация
16. Классификация ЦД по уровню сложности
17. Классификация ЦД по уровню зрелости
18. Другие виды классификации и обобщенная схема
19. Трактовка термина «ЦД» в разных отраслях экономики
20. Границы восприятия термина «ЦД» в профессиональном сообществе
21. Метод конечных элементов (FEA — Finite Element Analysis),
22. FMEA-модели (Failure Mode and Effects Analysis, анализ видов и последствий отказов)
23. CAD-модели (computer-aided design/drafting, средства автоматизированного проектирования)

Разработчики:



(подпись)

профессор

(занимаемая должность)

О.А. Николайчук

(инициалы, фамилия)

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 922, с учетом требований профессиональных стандартов 06.013 «Специалист по информационным ресурсам», 06.015 «Специалист по информационным системам» и 06.024 «Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем»

Программа рассмотрена на заседании кафедры прикладной информатики и документоведения «04» марта 2022 г.

Протокол № 8. И.о.зав. кафедрой



А.В. Рохин

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.