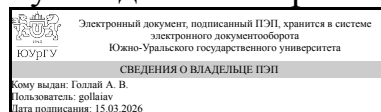


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



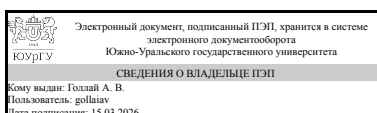
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02.02 Трек индустриального партнера 1 (ЧКПЗ_2)
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр подготовки топ-специалистов в сфере ИТ "Цифровой Урал"

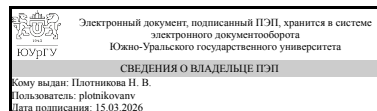
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Н. В. Плотникова

1. Цели и задачи дисциплины

Трек включает 9 дисциплин, изучение которых непосредственно связано с содержанием проектных задач и направлено на их решение. Трек содержит дисциплины: - Автоматизация процессов на предприятии - Моделирование бизнес-процессов - Методы обработки естественного языка - Разработка программных роботов на платформе RPA - Scada системы - BI-аналитика - Компьютерное моделирование - Интернет вещей - Цифровые двойники

1. Цель дисциплины «Автоматизация процессов на предприятии» (4 семестр) – изучение методологических подходов к построению и управлению организацией как информационной системой, принципов построения и внедрения автоматизированных систем корпоративного управления и их отдельных модулей, обучение методам обоснованного принятия решений в рамках проведения работ по комплексной автоматизации и интеграции информационных систем предприятия. Задачи дисциплины: - сформировать системное представление о типологии бизнес-процессов предприятия: изучить признаки и функции производственных, вспомогательных и управленческих процессов, научиться классифицировать реальные процессы организации по данным категориям. - выявить ключевые направления оптимизации, определить приоритетные объекты автоматизации, оценить потенциал цифровизации отдельных операций и сквозных процессов. - изучить функции современных интегрированных автоматизированных систем управления предприятием (ИАСУП): разобраться в особенностях ERP, MES, CRM и смежных систем, понять принципы их взаимодействия в едином информационном пространстве, научиться выбирать оптимальные технологические решения под конкретные задачи предприятия.

2. Цель дисциплины " Моделирование бизнес-процессов " (5 семестр) – ознакомление студентов с основами современного моделирования бизнес- процессов, обучение студентов применению технологий моделирования бизнес- процессов в профессиональной деятельности. Задачи дисциплины : овладение студентов методами моделирования бизнес-процессов, овладение студентов методами получения исходной информации, овладение студентов навыками работы с программными инструментами моделирования бизнес-процессов, ознакомление студентов с современными нотациями моделирования бизнес- процессов.

3. Цели и задачи дисциплины «Методы обработки естественного языка» (6 семестр) – формирование у студентов систематизированного представления о формализации языковых структур и ознакомление студентов с понятиями автоматической обработки текста и звучащей речи. Задачи: - сформировать представление о теориях и способах формализации в фонологии, морфологии, синтаксисе и семантике и их использовании в автоматической обработке языковых структур; - ознакомить студентов с основными приложениями систем автоматической обработки текста и звучащей речи и методами их создания.

4. Цель дисциплины «Разработка программных роботов на платформе RPA» (6 семестр) – формирование у обучающихся практических навыков анализа бизнес-процессов, проектирования и разработки программных роботов (RPA-решений) с использованием современных платформ, обеспечивающих автоматизацию рутинных операций. Задачи курса: - изучить принципы, архитектуру и основные компоненты RPA-платформ. - освоить методологию выявления и анализа процессов, пригодных для автоматизации RPA-роботами. - сформировать навыки разработки, отладки и сопровождения RPA-роботов на практике. - познакомиться с

современными платформами, методиками и подходами к управлению RPA-проектами. 5. Цели и задачи дисциплины «Scada системы» (7 семестр) – приобретение комплексных знаний по автоматизации технологических процессов посредством программирования логических контроллеров линейки SIMATIC и визуализации технологических процессов. Задачи преподавания и изучения дисциплины «Scada системы» состоят в освоении принципов организации управления в технических системах широкого класса посредством применения современных программно-технических комплексов с развитой вычислительной архитектурой, в овладении магистрантами определенным объемом знаний, умений и навыков в области автоматизации исследований и проектирования систем и средств управления, в том числе знанием передового опыта применения современных программно-технических комплексов; в освоении технологий разработки АСУ ТП; в умении применять выбранные программно-технические комплексы, многоуровневые сетевые технологии для решения задач управления; в использовании инструментальных средств разработок АСУ ТП; в приобретении навыков решения задач управления на основе применения программно-технических комплексов и многоуровневых сетевых технологий работы с существующими инструментальными средствами разработки АСУ ТП. 6. Цели и задачи дисциплины «BI-аналитика» (7 семестр) является формирование у обучающихся целостного представления о современной бизнес-аналитике (BI) – от архитектурных принципов и технологических основ до практики создания аналитических решений, способных не только описывать прошлое, но и прогнозировать будущее для принятия эффективных управленческих решений. Задачи дисциплины: - ознакомиться с базовыми понятиями, основными этапами развития систем BI и текущим состоянием рынка соответствующих решений - изучить архитектуру и ключевые компоненты BI-экосистемы: источники данных, платформы хранения (DWH, Data Lake), процессы ETL/ELT и инструменты визуализации. - освоить технологии организации, обработки и анализа данных для BI, включая язык SQL для аналитических запросов. - приобрести навыки эффективной визуализации данных и создания интерактивных дашбордов на основе принципов восприятия информации и Data Storytelling. - познакомиться с предиктивной и прескриптивной аналитикой, их местом в эволюции BI и методы интеграции в бизнес-процессы. 7. Цели и задачи дисциплины «Компьютерное моделирование» (8 семестр) – формирование у обучающихся знаний и практических умений в области компьютерного моделирования бизнес-процессов, информационных потоков и архитектур информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, а также развитие способности применять модели для постановки задач разработки, внедрения и оценки эффективности ИТ-решений в соответствии с бизнес-целями организации. В результате освоения дисциплины обучающиеся должны: - сформировать системное представление о предметной области автоматизации организационного управления и бизнес-процессов; - освоить методы компьютерного моделирования бизнес-процессов в состояниях AS-IS и TO-BE как инструмент анализа и цифровизации; - научиться выявлять точки автоматизации, цифровизации и трансформации на основе анализа компьютерных моделей процессов; - приобрести навыки документирования потребностей в автоматизации и цифровизации с использованием результатов моделирования; - освоить подходы к компьютерному моделированию архитектур информационных систем и ИТ-ландшафта организации; - развить умения анализировать взаимосвязь

технических решений и задач разработки с бизнес-целями и показателями эффективности; - научиться предлагать инновационные ИТ-решения и сценарии применения технологий, обосновывая их влияние на развитие бизнеса. 8 Цели и задачи дисциплины «Интернет вещей» (8 семестр) – формирование у студентов систематизированных знаний об архитектуре, компонентах, технологиях и протоколах Интернета вещей, а также практических навыков разработки и прототипирования устройств IoT на популярных микроконтроллерных платформах. В результате освоения дисциплины студенты изучат основные проводные и беспроводные технологии связи для IoT (UART, I2C, SPI, Wi-Fi, Bluetooth/BLE, LoRa), познакомятся с сетевыми протоколами прикладного уровня для IoT (MQTT, HTTP, WebSocket), освоят принципы работы с микроконтроллерами (Arduino, ESP32, STM32) и периферийными устройствами (датчиками и исполнительными механизмами), приобретут навыки самостоятельной разработки программно-аппаратных решений на базе контроллеров Arduino, ESP32 и STM32. 9. Цели и задачи дисциплины «Цифровые двойники» (8 семестр) – изучение современных технологий проектирования производств посредством разработки цифровых двойников отдельных элементов и процессов и обеспечения их интеграции. Задачи: - сбор и анализ исходных данных для разработки цифрового двойника; - оценка матрицы MDT требований, целевых показателей и ресурсных ограничений; - участие в разработке цифровых двойников производственных и технологических объектов

Краткое содержание дисциплины

1. Дисциплина «Автоматизация процессов на предприятии» изучает организацию и автоматизацию процессов предприятия. Рассматривается система процессов предприятия по трем ключевым группам: производственные (непосредственно создающие продукцию), вспомогательные (обеспечивающие бесперебойность основного производства) и управленческие (планирование, координация и контроль деятельности). Раскрываются основные направления автоматизации: оптимизация потоков работ, сокращение ручного труда, повышение точности данных. Определяются объекты автоматизации — отдельные операции, подразделения, сквозные процессы. Изучаются системы автоматизации разного уровня: от локальных решений для конкретных задач до комплексных платформ. Также рассматриваются интегрированные автоматизированные системы управления предприятием (ИАСУП) — ERP, MES, CRM и другие системы, обеспечивающие сквозную цифровизацию, синхронизацию данных и поддержку принятия управленческих решений в режиме реального времени. 2. Дисциплина " Моделирование бизнес-процессов " Освоение дисциплины предполагает изучение основ моделирования бизнес- процессов, изучение основных подходов в моделировании бизнес-процессов, изучение основных нотаций моделирования бизнес-процессов, изучение принципов анализа бизнес-процессов предметной области. Студенты на практических занятиях учатся правильно составлять анкеты для получения необходимой информации, работать с различными источниками литературы, анализировать бизнес-процессы. 3. Дисциплина «Методы обработки естественного языка»: Модель. Моделирование. Формальные модели в фонологии и морфологии. Формальные модели в синтаксисе. Формальные модели в семантике. Автоматический анализ и синтез текста на морфологическом, синтаксическом и семантическом уровнях. Автоматический перевод. Автоматический

информационный поиск. Автоматическое аннотирование и реферирование. Контент-анализ. Компьютерная обработка речи. 4. Дисциплина «Разработка программных роботов на платформе RPA» (6 семестр) 1) Введение в RPA. Обзор рынка RPA-платформ. Российские решения: PIX RPA, Атом.ПИТА, Salute RPA (GigaARPA), ROBIN (SL Soft), Primo RPA, Sherpa RPA, OneRPA. Зарубежные аналоги: UiPath, Blue Prism, Automation Anywhere. 2) Архитектура RPA-систем: Studio, Orchestrator, Robot. Типы роботов (attended/unattended). Организационные аспекты внедрения RPA 3) Методология выявления процессов для автоматизации. 4) Технология работы на RPA-платформах. Примеры автоматизации процессов. 5) Управление процессами, внедрение и сопровождение RPA-решений 5. Дисциплина «Scada системы» Раздел 1. Программное обеспечение: STEP 7, Graph 7, HiGraph, SCL, CFC, Prosave MPI. Раздел 2. Системы визуализации SIMATIC HMI: COM TEXT / GRAPH, операторские панели OP/TP/MP, пакет ProTool/Pro, SCADA-система WinCC. 6. Дисциплина «BI-аналитика» предоставляет систематизированное изложение принципов и технологий бизнес-аналитики (BI). Программа начинается с определения базовых понятий, исторической эволюции систем BI и анализа текущего состояния рынка соответствующих решений. В рамках изучения архитектуры рассматриваются структурные компоненты BI-системы: источники данных, платформы хранения и обработки, серверы аналитики и клиентские приложения. Анализируются процессы передачи и преобразования данных, включая методологии ETL/ELT, конвейеры данных и реляционные схемы. Отдельный модуль посвящён технологическим решениям для хранения и организации данных. Освещается спектр инструментов — от реляционных СУБД и хранилищ данных до озёр данных (Data Lakes) и облачных DWH. Изучаются основы подготовки данных и применения языка SQL для аналитических задач. Значительное внимание уделяется методологии визуализации: выбору графических форм, проектированию дашбордов и технике представления данных (Data Storytelling). Рассматриваются направления предиктивной и прескриптивной аналитики, некоторые методы прогнозирования и выработки оптимальных решений. Таким образом, формируется комплексное представление о полном цикле обработки данных в рамках современной BI-системы. 7. Краткое содержание дисциплины «Компьютерное моделирование» Дисциплина «Компьютерное моделирование» направлена на формирование у обучающихся знаний и практических умений в области компьютерного моделирования бизнес-процессов, информационных потоков и архитектур информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес- процессы. В рамках дисциплины рассматривается предметная область автоматизации организационного управления, роль информационных систем в поддержке управленческих функций и место компьютерного моделирования в жизненном цикле создания, модификации и сопровождения ИС. Изучаются методы компьютерного моделирования бизнес-процессов в текущем (AS-IS) и целевом (TO-BE) состояниях, а также способы выявления на основе моделей точек автоматизации, цифровизации и трансформации деятельности организации. Особое внимание уделяется использованию результатов компьютерного моделирования для постановки задач на разработку ИТ-решений и документирования требований к автоматизации и цифровизации бизнес-процессов. Рассматриваются подходы к компьютерному моделированию архитектуры информационных систем и ИТ-ландшафта организации, анализу взаимосвязей между бизнес-процессами и функциональными возможностями ИС. Дисциплина также охватывает вопросы

компьютерного моделирования сценариев внедрения и развития ИТ-решений, анализа влияния технических решений на бизнес-цели и показатели эффективности организации, а также обоснования инновационных ИТ-инициатив с учетом современных технологических трендов. 8 Краткое содержание дисциплины «Интернет вещей». Введение в концепцию IoT; микроконтроллеры и платформы на базе Arduino, ESP32, STM32, интерфейсы ввода-вывода GPIO, ADC, PWM, последовательные интерфейсы для связи с периферией I2C, SPI, UART; беспроводные технологий короткого радиуса действия Wi-Fi, BLE и дальнего LoRaWAN, NB-IoT; сетевой и прикладной уровень: протоколы MQTT, HTTP/CoAP, принципы работы облачных платформ; основы информационной безопасности, энергосбережения, применения операционных систем реального времени (FreeRTOS). 9. Краткое содержание дисциплины «Цифровые двойники» Определение цифрового двойника. Эволюция составляющих технологии. Инжиниринговые инструменты для создания цифрового двойника. Цифровой двойник и оптимизация изделия. Технологии сбора и обработки данных для создания цифрового двойника. Технологии математического моделирования и цифровых теней. Цифровой двойник как интеграция этапов жизненного цикла изделия. Типы цифровых двойников их классификация. Примеры использования цифровых двойников. Этапы создания цифровых двойников. Сбор информации для разработки цифрового двойника. Программное обеспечение создания цифрового двойника. Методы оценки адекватности элементов цифрового двойника. Метод оценки цифрового двойника.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-7 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p>	<p>Знает: возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов Умеет: осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС; анализировать исходную документацию в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС; разрабатывать документы в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС</p>
<p>ПК-14 Умеет ставить задачи на разработку ИТ-решений для автоматизации, цифровизации и трансформации бизнес-процессов, внедрять разработанные ИТ-решения</p>	<p>Знает: методы анализа бизнес-процессов (AS-IS), выявления точек автоматизации, цифровизации и трансформации Умеет: выявлять и документировать потребности в автоматизации/цифровизации на основе анализа бизнес-процессов; формулировать задачи на разработку ИТ-решений; приоритизировать задачи разработки с учетом бизнес-ценности и технической сложности</p>

<p>ПК-15 Способен выстраивать и анализировать взаимосвязь технических решений и задач разработки с бизнес-целями и показателями компании</p>	<p>Знает: основы бизнес-процессов компании и отрасли; тренды в технологиях и их потенциальное применение для решения бизнес-задач Умеет: анализировать бизнес-процессы с целью выявления возможностей для их оптимизации или автоматизации с помощью программного обеспечения; предлагать инновационные технические решения или применения технологий для поддержки новых бизнес-инициатив или улучшения конкурентных преимуществ</p>
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.09 Технологии цифровой трансформации, 1.О.29 Информационные технологии в управлении организационными системами, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы, стажировка) (2 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая, стажировка) (3 семестр)</p>	<p>Не предусмотрены</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>1.О.09 Технологии цифровой трансформации</p>	<p>Знает: основы бизнес-процессов компании и отрасли; тренды в технологиях и их потенциальное применение для решения бизнес-задач, методы анализа бизнес-процессов (AS-IS), выявления точек автоматизации, цифровизации и трансформации Умеет: анализировать бизнес-процессы с целью выявления возможностей для их оптимизации или автоматизации с помощью программного обеспечения; предлагать инновационные технические решения или применения технологий для поддержки новых бизнес-инициатив или улучшения конкурентных преимуществ, выявлять и документировать потребности в автоматизации/цифровизации на основе анализа бизнес-процессов Имеет практический опыт:</p>
<p>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы, стажировка) (2 семестр)</p>	<p>Знает: методики использования программных средств для решения практических задач, основы управления проектами и ресурсами для эффективного выполнения задач; основы командной работы, роли и ответственности</p>

	каждого участника; основные принципы профессиональной этики и культуры поведения, методики использования программных средств для решения практических задач Умеет: использовать программные средства для решения практических задач, анализировать задачи, учитывая взаимосвязи между их компонентами; понять свою роль в команде, анализировать бизнес-процессы с целью выявления возможностей для их оптимизации или автоматизации с помощью программного обеспечения, использовать программные средства для решения практических задач Имеет практический опыт: использования программных средств для решения практических задач, представления презентации и публичной дискуссии, использования программных средств для решения практических задач
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 18 з.е., 648 ч., 438,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах				
		Номер семестра				
		4	5	6	7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	648	72	72	144	144	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	396	48	48	96	96	108
Лекции (Л)	180	32	32	64	16	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	216	16	16	32	80	72
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	209,5	18,5	18,5	38,5	38,5	95,5
Подготовка к зачету	141	4,5	8,5	4	12	35,5
Подготовка к практическим занятиям	6	0	0	6	0	0
Курсовая работа	46,5	10	10	12	14,5	0
Подготовка к контрольным работам и тестированию	12	0	0	12	0	0
Подготовка и защита доклада	4	4	0	0	0	0
Консультации и промежуточная аттестация	42,5	5,5	5,5	9,5	9,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КП	диф.зачет,КП	диф.зачет,КП	диф.зачет,КП	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Автоматизация процессов на предприятии	48	32	16	0
2	Моделирование бизнес-процессов	48	32	16	0
3	Методы обработки естественного языка	48	32	16	0
4	Разработка программных роботов на платформе RPA	48	32	16	0
5	Scada системы	48	0	48	0
6	BI-аналитика	48	16	32	0
7	Компьютерное моделирование	36	12	24	0
8	Интернет вещей	36	12	24	0
9	Цифровые двойники	36	12	24	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Система процессов предприятия – производственные, вспомогательные, управленческие. Основные функции, структура и связи.	4
3	1	Информационные потоки в системе процессов предприятия	2
4-5	1	Автоматизация процессов управления материальными и производственными ресурсами предприят	4
6-7	1	Автоматизация процессов управления персоналом предприятия	4
8-9	1	Автоматизация логистических процессов на предприятия	4
10-11	1	Автоматизация других групп процессов на предприятии	4
12-13	1	Автоматизированные системы управления предприятием – развитие, виды. Обзор современных корпоративных информационных систем	4
14-15	1	Структура автоматизированных систем управления предприятием, методы интеграции АСУП	4
16	1	Современные тенденции развития интегрированных автоматизированных систем управления предприятием. Вопросы импортозамещения АСУП	2
17	2	Методологии и стандарты описания процессов. Основные понятия: бизнес-процесс, процессный подход управления, клиент для процесса	2
18	2	Классификация клиентов, классификация процессов по отношению к клиентам. Виды бизнес-процессов	2
19	2	Типы процессов: основные, вспомогательные, управляющие. Характеристики бизнес-процессов. Процессы верхнего уровня и детальные процессы. Горизонтальные процессы и вертикальные потоки информации	2
20	2	Классификация потребителей результатов бизнес- процессов. Выделение бизнес-процессов на предприятии. Степень детализации бизнес-процесса. Методологии описания бизнес-процессов: классификация, назначение, основные характеристики	2
21	2	Ресурсное окружение процессов на разных уровнях описания. Проблема целостного описания бизнес-процессов. Сравнение с эталонными процессами. Виды анализа процессов. Логический анализ	2
22	2	Анализ соблюдения методологии описания. Анализ ошибок процесса. Анализ топологии процесса, в том числе логики выполнения процесса. Анализ характеристик процесса (анализ данных мониторинга). Анализ ресурсного	2

		окружения процессов	
23	2	Анализ руководителей и исполнителей. Анализ входящих и исходящих документов. Анализ материальных, технических и ИТ ресурсов. Точки зрения описания бизнес-процессов. Модель As Is (Как есть). Основные цели анализа. Поиск нарушенных бизнес-процессов. Пути оптимизации бизнес-процессов. Модель "To Be": цели, назначение, построение	2
24	2	ВРМН 2.0: продвинутые элементы и практики моделирования. Погружение в события: промежуточные, граничные, таймеры, исключения. Типы задач: сервисные, пользовательские, скриптовые, отправка/приём сообщений	2
25	2	Моделирование прерываний, ошибок, компенсаций. Работа с коллекциями, циклические и многократные подпроцессы. Антипаттерны в ВРМН и правила качественной модели	2
26	2	Анализ бизнес-процессов и выявление узких мест. Метрики оценки процессов: время, стоимость, нагрузка, вариативность. Методы анализа: причинно-следственные диаграммы, диаграмма Исикавы, 5 Why	2
27	2	Модели AS-IS и TO-BE: различия и подходы к построению. Идентификация рисков процесса. Методы оптимизации: упрощение потока, устранение потерь, автоматизация	2
28	2	Имитационное моделирование бизнес-процессов. Понятие имитационной модели и её роль в анализе процессов. Дискретно-событийное моделирование: основные понятия и алгоритмы. Инструменты для симуляции (AnyLogic, Bizagi Simulation, Arena)	2
29	2	Построение параметрических моделей: ресурсы, очереди, временные характеристики. Анализ сценариев: оптимизация загрузки ресурсов, оценка пропускной способности	2
30	2	UML в моделировании бизнес-процессов и систем. Роль UML в корпоративном моделировании. Диаграмма вариантов использования (Use Case): акторы, функции, сценарии. Диаграмма последовательности (Sequence Diagram): моделирование взаимодействий участников процесса	2
31	2	Диаграмма последовательности (расширенные элементы). Разветвлённые сценарии, исключения, альтернативные и параллельные взаимодействия. Моделирование динамики бизнес-процессов	2
32	2	Диаграмма классов и интеграция ВРМН–UML. Описание данных и сущностей бизнес-процессов. Классы, атрибуты, связи. Границы применения ВРМН и UML. Способы сочетания процессных и структурных моделей	2
33-34	3	Модели и системы обработки уровней естественного языка. Моделирование морфологического уровня текста. Морфологические анализаторы	4
35-36	3	Моделирование синтаксических и семантических структур языка. Синтаксические и семантические анализаторы. Парсинг	4
37	3	Лингвистические и эмпирические модели и системы автоматического перевода. Теоретические и практические аспекты машинного перевода.	2
38-39	3	Основные типы лингвистических моделей перевода (ситуативная, трансформационно семантическая и др.); принципы построения эмпирических моделей на основе статистических данных и корпусных методов; архитектура и компоненты современных систем автоматического перевода (двухязычные словари, модули грамматического анализа, алгоритмы поиска соответствий); ключевые подходы к машинному переводу (на основе правил, статистические, нейронные); этапы обработки текста в системах МП (анализ, трансфер, синтез).	4
40-41	3	Модели и системы автоматической генерации текста. Технологии создания текстового контента с помощью искусственного интеллекта. Теоретические основы генерации текста: принципы работы языковых моделей, задачи обработки естественного языка (NLP); ключевые архитектурные решения: рекуррентные нейронные сети (RNN), LSTM, GRU, трансформеры,	4

		механизмы внимания; этапы процесса генерации: токенизация, векторизация, предсказание токенов, методы выборки (Beam Search, Top K, Top P); современные предобученные модели (GPT, BERT, T5 и др.) и подходы к их адаптации (fine tuning, prompt engineering, PEFT); технические компоненты систем генерации: контекстное окно, репетитивный штраф, семантическая связность; практические аспекты разработки; сферы применения; этические вопросы и ограничения	
42-43	3	Модели и системы автоматического аннотирования и реферирования. Технологии сжатия текстовой информации в NLP. Различия между аннотацией (краткая характеристика) и рефератом (связное изложение сути); два основных подхода: экстракция (извлечение фрагментов) и абстракция (генерация нового текста); методы выделения ключевых элементов (статистические, позиционные, семантические); построение систем (модули токенизации, анализа, ранжирования, синтеза); этапы работы системы (анализ, выделение, объединение, постобработка); метрики качества (точность, связность, сохранение смысла); сферы применения; вызовы и перспективы	4
44-45	3	Модели и системы автоматического информационного поиска. Ключевые модели и системы, обеспечивающие сбор, хранение и выдачу данных; типы поисковых сервисов: каталоги, информационно поисковые системы (ИПС) и метапоисковые системы; этапы работы ИПС: индексирование документов, обработка запросов, ранжирование результатов; алгоритмы поиска, формирование поисковых образов документов и запросов, критерии релевантности; особенности современных поисковых механизмов	4
46-47	3	Модели и системы контент-анализа: принципы, методы и сферы применения. Ключевые модели контент анализа; основные этапы процедуры: определение категорий и единиц анализа, кодирование, статистическая обработка и интерпретация результатов; виды анализа – качественный и количественный, их преимущества и ограничения, критерии надёжности и валидности результатов. Примеры применения	4
48	3	Компьютерная обработка речи: принципы, технологии и сферы применения. Фундаментальные задачи: распознавание речи (ASR, Automatic Speech Recognition) и синтез речи (TTS, Text to Speech). Основные этапы обработки аудиосигнала: предварительная фильтрация шума, выделение акустических признаков, статистическое моделирование и декодирование в текст. Современные подходы и языковые модели для контекстной коррекции. Сферы применения	2
49	4	RPA: определение, принципы, преимущества. Сфера применения: примеры из финансов, логистики, HR, бухгалтерии. Эволюция и философия RPA. От макросов к интеллектуальной автоматизации. Обзор рынка RPA-платформ. Российские решения: PIX RPA, Атом.ПИТА, Salute RPA (GigaARPA), ROBIN (SL Soft), Primo RPA, Sherpa RPA, OneRPA. Зарубежные аналоги: UiPath, Blue Prism, Automation Anywhere.	2
50	4	Жизненный цикл RPA проекта: от анализа до внедрения. Архитектура RPA-систем: Studio, Orchestrator, Robot. Типы роботов (attended/unattended). Методология выявления процессов для автоматизации. Критерии отбора процессов для автоматизации (ROI, стабильность, объём данных)	2
51-52	4	Типы проектов и структуры рабочего процесса (Sequence, Flowchart, State Machine). Система переменных и аргументов. Типы данных, область видимости	4
53-54	4	Основные категории активностей (Activities): работа с файловой системой, приложениями, браузером, буфером обмена. Управление потоком выполнения	4
55-56	4	Работа с данными: чтение/запись в табличные и текстовые файлы. Обработка ошибок и исключений	4
57-58	4	Работа с веб приложениями: селекторы (XPath, CSS), эмуляция кликов.	4

		Работа с изменяющимися UI-элементами	
59	4	Обработка PDF и сканированных документов: OCR(Optical Character Recognition), извлечение текста	2
60-61	4	Введение в интеграции. Вызов API и REST сервисов: передача данных между системами. Регулярные выражения для парсинга текста	4
62	4	Работа с почтой, мессенджерами и офисными приложениями	2
63	4	Внедрение и сопровождение RPA. Оркестрация роботов: планирование, очереди, мониторинг	2
64	4	Процесс вывода робота в production: тестирование (пилотирование), документация, передача на сопровождение	2
65	6	Бизнес-аналитика: понятие, сущность, эволюция систем, критерии сравнения. Современная концепция бизнес-анализа	2
66	6	Обзор современного рынка BI-систем. Рейтинги BI-систем.	2
67	6	Система BI-аналитики: элементы, структура, обмен данными. BI-система как комплекс элементов: Источники данных (Data Sources): транзакцион-ные OLTP-системы, CRM, ERP, файлы, API, веб-аналитика и др. Платформа хранения и обработки (Data Storage & Processing). Сервер аналитики (BI/Analytics Server): выполнение запросов, формирование кубов (OLAP) и управление безопасностью. Инструменты для построения отчётов, дашбордов, порталы для конечных пользователей. Структура и логика обмена данными (Data Flow): ETL/ELT процессы: Извлечение (Extract), Преобразование (Transform), Загрузка (Load) как «кровеносная система» BI. Схемы данных. Конвейеры данных (Data Pipelines): Оркестрация потоков, расписание и мониторинг обновлений	2
68	6	Технологии хранения и организации данных. Эволюция и типы систем хранения. Реляционные базы данных (PostgreSQL, MySQL), хранилища данных (Arenadata, Greenplum, платформы типа MPP). Озёра данных (Data Lakes): Хранение сырых данных любого формата. Концепция Lakehouse. Современные облачные DWH: Облачные колоночные хранилища. Технологии организации данных для BI: OLAP-технологии и многомерные кубы. Концепция витрин данных (Data Marts): Подходы к построению (сверху-вниз, снизу-вверх). Системы управления метаданными и Data Catalog: поиск, документирование и контроль качества данных. Критерии выбора технологии: объём, скорость, структура данных, стоимость, компетенции команды	2
69	6	Подготовка и трансформация данных. ETL/ELT-процессы как фундамент для работы с данными в BI. Жизненный цикл данных в BI-проекте: от источника к дашборду. Инструменты и технологии ETL/ELT: от классических до современных low-code/cloud. Управление данными: основные операции очистки, объединения и обогащения данных на практике	2
70	6	Языки запросов в аналитической обработке. Эффективное извлечение и предварительный анализ данных. SQL для аналитики: ключевые конструкции (Join, оконные функции и др.) для BI-задач	2
71	6	Принципы эффективной визуализации данных. Психология восприятия информации: как мозг обрабатывает графики и цвета (работы Тафти, теория Gestalt). Выбор типа графика: когда использовать линейный, столбчатый, точечную диаграмму, тепловую карту и т.д. Принципы дизайна дашбордов: композиция, иерархия, акценты, избегание «визуального шума». Data Storytelling: как выстроить данные в убедительную историю для принятия решений	2
72	6	Эволюция аналитики: от анализа к прогнозу. Уровни зрелости аналитики: описательная → диагностическая → предиктивная → прескриптивная). Предиктивная аналитика: сущность, цели и примеры бизнес-задач (прогноз оттока клиентов, спроса, вероятности дефолта). Прескриптивная аналитика:	2

		сущность, цели и примеры (оптимизация логистических маршрутов, ценообразование, управление ресурсами)	
73	7	Компьютерное моделирование в задачах автоматизации организационного управления. Понятие компьютерного моделирования в ИТ. Предметная область автоматизации организационного управления и бизнес-процессов. Информационные системы как объект моделирования. Роль моделей в жизненном цикле создания, модификации и сопровождения ИС	2
74	7	Компьютерное моделирование бизнес-процессов и информационных потоков как основа проектирования ИС. Архитектурный взгляд на бизнес- процессы. Связь процессов, данных и функций. Использование моделей AS- IS для анализа задач автоматизации и выявления узких мест	2
75	7	Компьютерное моделирование архитектурных решений при разработке информационных систем. Функциональная архитектура ИС. Архитектура приложений и данных. Отражение архитектурных решений в моделях. Использование моделей для постановки задач разработки ИТ-решений	2
76	7	Компьютерное моделирование целевых процессов и архитектуры ИС (TO-VE). Проектирование изменений бизнес-процессов при автоматизации. Связь моделей TO-VE с требованиями к ИС. Использование моделей для обоснования архитектурных решений и внедрения ИТ-решений	2
77	7	Компьютерное моделирование ИТ-ландшафта и интеграции информационных систем. ИТ-ландшафт организации как архитектурная модель. Взаимо- действие ИС, интеграционные связи, потоки данных. Моделирование сквозных управленческих контуров	2
78	7	Компьютерное моделирование развития и сопровождения информационных систем. Сценарии цифровизации и трансформации. Анализ влияния технических решений на бизнес-цели и показатели эффективности. Использование моделей для обоснования инновационных ИТ-инициатив	2
79	8	Введение в IoT. Концепция, история, тренды, области применения. Архитектура IoT-систем. Уровневая модель (устройство, сеть, облако, приложение). Аппаратная платформа IoT-устройств. Основы программирования для IoT. Языки, среды, инструменты. Знакомство со средами: Arduino IDE, PlatformIO, STM32CubeIDE. Система контроля версий Git	2
80	8	Цифровые и аналоговые интерфейсы ввода-вывода. GPIO: работа с кнопками, светодиодами. ШИМ (PWM) для управления. АЦП для чтения аналоговых датчиков. Таймеры и прерывания. Внутрисхемные последовательные интерфейсы (I2C, SPI, UART). Принцип работы, протоколы, примеры устройств (датчики, дисплеи, модули). Датчики и исполнительные механизмы в IoT. Классификация датчиков (температура, влажность, движение и т.д.). Принципы работы и подключения. Силовые ключи для управления нагрузкой	2
81	8	анализ: Wi-Fi (IEEE 802.11), Bluetooth Classic и Bluetooth Low Energy (BLE), Zigbee. Беспроводные технологии IoT: дальнего радиуса действия. Принципы, архитектура, сравнение: LoRa/LoRaWAN, NB-IoT, Sigfox. Сетевые протоколы IoT. TCP/IP. Протокол CoAP. Протокол MQTT. Архитектура «издатель-подписчик-брокер». Качество обслуживания (QoS). Практическое использование в IoT. Безопасность	2
82	8	Облачные IoT-платформы: назначение и обзор. Функции платформ: прием данных, управление устройствами, визуализация, аналитика. Обзор ThingSpeak, AWS IoT Core, Azure IoT Hub. Взаимодействие IoT-устройства с облаком. Использование REST API и MQTT-клиентов	2
83	8	Обработка и визуализация данных в IoT. Простые методы обработки на устройстве (фильтрация). Основы кибербезопасности в IoT. Угрозы IoT-устройствам. Методы защиты: безопасная загрузка, шифрование, аутентификация, регулярные обновления. Операционные системы для IoT.	2

		Сравнение bare-metal и RTOS. Знакомство с FreeRTOS на примере ESP32 и STM32. Задачи, очереди, семафоры	
84	8	Энергопитание и энергосбережение в IoT. Источники питания. Стратегии снижения потребления: sleep-режимы, периодическая активация. Промышленный IoT. Проектирование и жизненный цикл IoT-продукта. От прототипа к продукту: этапы разработки, документация, тестирование, сертификация. Тенденции и будущее IoT	2
85	9	Определение цифрового двойника. Эволюция составляющих технологий. Инжиниринговые инструменты для создания цифрового двойника. Типы цифровых двойников их классификация. Цифровой двойник и оптимизация изделия	2
86	9	Технологическая основа новой промышленной революции: Автономные роботы. Информационная безопасность. Аналитическая обработка больших массивов данных (Big Data). Дополненная и виртуальная реальность (VR/AR)	2
87	9	Технологическая основа новой промышленной революции: Аддитивные технологии. 3D печать. Промышленный Интернет вещей. Облачные технологии	2
88	9	Технологическая основа новой промышленной революции: Цифровые платформы. Искусственный интеллект. Блокчейн	2
89	9	Этапы создания цифровых двойников. Технологии создания цифрового двойника. Сбор информации для разработки цифрового двойника. Системный инжиниринг. Программное обеспечение создания цифрового двойника	2
90	9	Технологии сбора и обработки данных для создания цифрового двойника. Технологии математического моделирования и цифровых теней. Методы оценки адекватности элементов цифрового двойника. Метод оценки цифрового двойника. Цифровой двойник как интеграция этапов жизненного цикла изделия	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ системы процессов предприятия на основе классификатора APQC	2
2-3	1	Анализ возможностей автоматизации процессов управления материальными и производственными ресурсами предприятия. Контрольное задание 1	4
4-5	1	Подходы к автоматизации процессов управления персоналом предприятия. Контрольное задание 2	4
6-7	1	Анализ структуры корпоративной информационной системы. Контрольное задание 3	4
8	1	Обзор современных автоматизированных систем управления предприятием. Защита докладов	2
9	2	Идентификация и классификация бизнес-процессов предприятия. Определение границ процесса, входов и выходов. Классификация процессов: основные, вспомогательные, управляющие. Формирование верхнеуровневой схемы Process Map. Определение клиентов процесса и их требований.	2
10	2	Построение модели бизнес-процесса AS-IS. Декомпозиция процесса на этапы. Описание ролей, ресурсов, документов. Определение степени детализации процесса. Формирование модели AS-IS с использованием BPMN (базовая нотация)	2
11	2	Анализ бизнес-процессов: выявление проблемных зон. Логический анализ модели. Выявление ошибок моделирования и нарушений методологии.	2

		Анализ топологии процесса и логики выполнения. Поиск узких мест, дублирующих операций, потерь	
12	2	Разработка модели ТО-ВЕ и оптимизация бизнес-процесса. Формирование целей оптимизации. Применение методов: 5 Why, диаграмма Исикавы, анализ рисков. Разработка нового целевого процесса. Оценка эффектов оптимизации	2
13	2	Моделирование процессов в BPMN 2.0: продвинутые элементы. Моделирование событий: промежуточные, граничные, исключительные. Использование расширенных типов задач (service, script, user). Подпроцессы: циклические, многократные, встроенные. Работа с антипаттернами BPMN, проверка корректности модели	2
14	2	Имитационное моделирование бизнес-процессов. Понятие дискретно-событийной модели. Построение параметрической модели: ресурсы, очереди, задержки. Настройка модели в Bizagi. Анализ сценариев: изменение ресурсов, времени, нагрузки	2
15	2	UML: моделирование функций и взаимодействий. Построение диаграммы вариантов использования (Use Case). Определение акторов, сценариев и связей. Создание диаграммы последовательности (Sequence Diagram) для процесса AS-IS и TO-BE	2
16	2	диаграммы классов (Class Diagram). Определение сущностей процесса, связей, атрибутов. Сопоставление структурных моделей UML с процессными моделями BPMN. Итоговая mini-работа: «Интегрированная модель бизнес-процесса (BPMN + UML)»	2
17	3	Онлайн-приложения для морфологического, синтаксического и семантического анализа текстов	2
18	3	Моделирование ресурсов для автоматического анализа текста	2
19	3	Тестирование онлайн-систем автоматического перевода	2
20	3	Основные подходы к разработке систем автоматического перевода. Построение двуязычных лексиконов	2
21, 22	3	Составление рефератов и аннотаций по формальным критериям. Освоение методов извлечения ключевых слов из текстов и поиск информации	4
23	3	Построение модели контент-анализа для выбранной предметной области	2
24	3	Инструментальный анализ речевого сигнала	2
25	4	Выявление процессов для автоматизации (на примере обработки заявок или выписки счетов). Построение карты процесса в нотации BPMN. Оценка потенциальной экономии времени и ресурсов	2
26-27	4	Установка бесплатной версии платформы. Создание стабильного робота для обработки структурированных данных с чтением из файла и заполнением полей формы	4
28	4	Разработка робота для сбора данных с веб сайта (например, прайс листов)	2
29	4	Создание робота для конвертации данных с использованием OCR	2
30-31	4	Создание интегрированного робота с внешними сервисами (получение данных через публичное REST API, парсинг, фильтрация, формирование файла, отправка по почте)	4
32	4	Настройка расписания для робота в оркестраторе, разработка тестовых сценариев для проверки работы, подготовка документации по разработанному решению	2
33-34	5	Создание проекта, соединения с контроллером и теги	4
35-36	5	Создание изображений с помощью редактора Graphics Designer	4
37-38	5	Graphics Designer - динамизация и взаимодействие с проектом Step 7	4
39-40	5	Скрипты	4
41	5	Скрипты	2

42	5	Создание функций и акций (Global Script)	2
43-44	5	Редактор "User Administrator"	4
45-46	5	Графические блоки	4
47-48	5	Архивирование измеренных значений и их отображение	4
49-50	5	Архивирование и отображение сообщений	4
51-52	5	Система отчетов (редактор "Report Designer"	4
53-54	5	Пользовательские архивы (опция "User Archive")	4
55-56	5	Создание проекта, соединения с контроллером и теги	4
57, 58	6	Обзор современного рынка BI-систем. Сравнительная характеристика программных продуктов – краткие сообщения	4
59, 60	6	Создание простого дашборда: Low-Code визуализация на основе готового набора данных. Импорт структурированного CSV/Excel-файла. Создания датасета в BI-системе (Яндекс DataLens). Создание простых визуализаций: столбчатая диаграмма, линейный график тренда, индикаторы KPI и др. Компоновка визуализаций на одной странице дашборда. Настройка базовых селекторов (по периоду, региону и пр.). Подготовка отчета по KPM 1	4
61, 62	6	ETL на практике: очистка, объединение и трансформация данных. Загрузка данных из 2–3 разнородных источников. Использование встроенного ETL-редактора. Очистка данных: работа с пропусками, дубликатами, некорректными форматами. Объединение таблиц (JOIN) по ключевым полям для создания единой аналитической модели. Создание вычисляемых столбцов	4
63,64	6	Аналитические запросы SQL для построения дашбордов. Подключение к учебной БД с нормализованными таблицами. Написание SQL-запросов с использованием JOIN, агрегатных функций и группировки для расчёта ключевых метрик. Применение оконных функций для расчёта скользящих средних, ранжирования. Экспорт результата запроса для визуализации	4
65, 66	6	Проектирование и создание комплексного аналитического дашборда. На основе подготовленной витрины (из занятий 5–8) создать многостраничный дашборд. Реализовать принципы композиции и иерархии: заголовок, KPI-панель, детализация. Связанные фильтры и срезы (slicers) для создания интерактивности. Создание истории (Data Story): слайды/страницы в логической последовательности (Общая картина → Проблемные зоны → Детальный анализ). Подготовка отчета по KPM 2	4
67, 68	6	Введение в предиктивную аналитику: построение и внедрение прогнозной модели. На основе исторических данных о продажах построить простую прогнозную модель (например, линейная регрессия). Экспорт результатов прогноза в формат, пригодный для загрузки в BI-систему. Загрузка прогнозных данных в BI-инструмент и их объединение с фактическими показателями. Визуализация прогноза на дашборде: совмещение фактических и прогнозных значений на линейном графике с доверительным интервалом	4
69, 70	6	Внедрение и администрирование аналитических продуктов. Автоматизация и публикация отчёта. Правила настройки планового обновления данных в облачном сервисе. Настройка управления доступом, создание групп пользователей, назначение прав на просмотр/редактирование. Публикация дашборда и настройка алертов (оповещений) на отклонение ключевых метрик. Создание автоматической рассылки отчёта по e-mail. Тестирование просмотра дашбордов	4
71, 72	6	Подведение итогов практических занятий. KPM 3	4
73	7	Компьютерное моделирование предметной области автоматизации организационного управления. Выделение управленческих функций и бизнес- процессов организации. Определение объектов автоматизации. Формирование границ моделируемой системы	2

74	7	Компьютерное моделирование бизнес-процессов в состоянии AS-IS. Построение моделей текущих бизнес-процессов. Отражение ролей, функций, информационных потоков и используемых данных	2
75	7	Анализ моделей AS-IS и выявление точек автоматизации. Анализ узких мест, дублирующих операций и неэффективных взаимодействий. Определение процессов и функций, подлежащих автоматизации и цифровизации	2
76	7	Компьютерное моделирование целевых бизнес-процессов (TO-BE). Проектирование изменений процессов с учетом автоматизации. Отражение новых ролей, функций и информационных потоков в целевых моделях	2
77	7	Формирование требований к информационным системам на основе моделей TO-BE. Документирование функциональных требований и задач разработки ИТ-решений с использованием результатов компьютерного моделирования	2
78	7	Компьютерное моделирование архитектурных решений информационных систем. Построение функциональной архитектуры ИС. Связь бизнес-процессов с компонентами и модулями ИС. Компьютерное моделирование архитектурных решений информационных систем (введение в ArchiMate)	2
79	7	Компьютерное моделирование архитектуры данных и информационных потоков. Выделение основных информационных объектов. Моделирование потоков данных между процессами и информационными системами. Компьютерное моделирование архитектуры данных и информационных потоков с использованием ArchiMate	2
80	7	Компьютерное моделирование ИТ-ландшафта организации. Построение архитектурной модели взаимодействия информационных систем. Определение интеграционных связей и цифровых контуров управления. Компьютерное моделирование ИТ-ландшафта организации с использованием ArchiMate	2
81	7	Компьютерное моделирование сценариев внедрения ИТ-решений. Анализ этапов внедрения, организационных изменений и рисков. Отражение сценариев внедрения в архитектурных моделях. Компьютерное моделирование сценариев внедрения ИТ-решений (ArchiMate TO-BE)	2
82	7	Компьютерное моделирование сопровождения и развития информационных систем. Анализ изменений требований, расширения функциональности и модернизации архитектуры ИС. Компьютерное моделирование сопровождения и развития архитектуры информационных систем	2
83	7	Компьютерное моделирование влияния ИТ-решений на бизнес-цели и показатели эффективности. Связь архитектурных решений с KPI и управленческими показателями. Компьютерное моделирование влияния архитектурных решений на бизнес-цели и показатели эффективности (ArchiMate Motivation)	2
84	7	Итоговое практическое занятие. Комплексное компьютерное моделирование ИС и бизнес-процессов. Интеграция моделей процессов, архитектуры ИС и сценариев развития. Подготовка к промежуточной аттестации. Комплексное компьютерное моделирование архитектуры ИС и бизнес-процессов с использованием ArchiMate	2
85	8	Знакомство со средами разработки и основными интерфейсами. Установка IDE, загрузка скетча. Мигание светодиодом, чтение кнопки, ШИМ. Использование последовательного порта (UART) для отладки	2
86	8	Работа с аналоговыми датчиками и интерфейсом I2C на базе Arduino. Подключение аналогового датчика и цифрового по I2C. Вывод данных в Serial Monitor	2
87	8	Создание локальной сети датчиков. Передача данных по UART/SPI. Организация обмена данными между двумя платами (Master-Slave). Передача показаний датчика с одной платы на другую	2
88	8	Знакомство с ESP32. Подключение к Wi-Fi сети. Настройка Wi-Fi подключения (STA режим). Получение IP-адреса. Отправка HTTP GET-	2

		запроса на публичный API	
89	8	Передача данных с датчиков на ESP32 в облако по MQTT. Датчик DHT22. Подключение датчика. Настройка MQTT-клиента. Публикация телеметрии (температура/влажность) на публичный или локальный брокер	2
90	8	Создание веб-сервера на ESP32 для управления устройством. Развертывание простого веб-сервера (Wi-Fi AP+STA). Управление светодиодом через веб-интерфейс. Динамическое обновление данных с датчика на странице (AJAX/WebSocket)	2
91	8	Знакомство со средой STM32CubeIDE и отладкой. Использование FreeRTOS. На базе STM32 NUCLEO. Создание проекта в CubeMX. Мигание светодиодом. Создание двух задач в FreeRTOS: для опроса кнопки и управления светодиодом	2
92	8	Подключение периферии к STM32 по SPI/I2C. Low-Power режим на базе STM32 NUCLEO. Изучение и настройка одного из sleep-режимов микроконтроллера для снижения энергопотребления	2
93	8	Основы работы в операционной системе Linux Ubuntu. Среда разработки Arduino IDE для программирования плат WeMos D1 mini	2
94	8	Выполнение практического задания – создание электронного замка. Выполнение практического задания – измеритель влажности на фермскладе	2
95	8	Выполнение практического задания – передача данных с метеостанции. Выполнение практического задания – взаимодействие локального MQTT-сервер по WiFi с конечным устройством	2
96	8	Выполнение практического задания – охранная система. Выполнение практического задания – умные жалюзи	2
97	9	Примеры использования цифровых двойников. Цифровые двойники в транспортном машиностроении и на транспорт. Цифровые двойники в нефтегазовой отрасли	2
98	9	Цифровые двойники в энергетике. Цифровые двойники в сельском хозяйстве. Цифровые двойники месторождений. Цифровые двойники в экосистеме. Цифровые двойники в здравоохранении	2
99	9	Аналитическая обработка больших массивов данных (Big Data)	2
100	9	Автономные роботы	2
101	9	Информационная безопасность	2
102	9	Дополненная и виртуальная реальность (VR/AR). Промышленный Интернет вещей	2
103	9	Облачные технологии. Цифровые платформы	2
104	9	Искусственный интеллект. Блокчейн	2
105	9	Технологии сбора и обработки данных для создания цифрового двойника	2
106	9	Технологии математического моделирования и цифровых теней	2
107	9	Использование AnyLogic для разработки цифрового двойника	2
108	9	Методы оценки адекватности элементов цифрового двойника	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к зачету	<p>1. Эффективное управление организационными и производственными структурами : коллектив. монография / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 449 с. : ил. 2. Стратегическое и оперативное управление промышленными предприятиями : учеб. пособие / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Высш. шк. электроники и компьютер. наук, Каф. Информ.-аналит. обеспечение упр. в социал. и экон. системах ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2021. - 324, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568368</p> <p>3. Умные технологии и механизмы в управлении организационными системами : учеб. пособие / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Высш. шк. электроники и компьютер. наук, Каф. Информ.-аналит. обеспечение упр. в социал. и экон. системах ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2022. - 254, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=00452008k</p> <p>4. Баланов, А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных компаний : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-53003-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/464180 (дата обращения: 10.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	4	4,5
Подготовка к зачету	<p>Аншина, М. Л. Архитектура приложений и данных : учебное пособие / М. Л. Ан-шина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-7339-2218-8. — Текст : электронный // Лань : электрон-но-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421100</p>	7	12
Подготовка к практическим занятиям	<p>Баланов, А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных компаний : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — https://e.lanbook.com/book/464180. Применение платформы программной роботизации Атом.РИТА : учебно-методическое пособие / А. С. Зуев, Д. А. Леонов, М. А. Овчинников [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 161 с. — https://e.lanbook.com/book/497993. Баланов, А. Н. Оптимизация и автоматизация бизнес-процессов : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 628 с. — https://e.lanbook.com/book/430124. Моргунов, А. Ф. Информационные технологии в менеджменте : учебник для вузов / А. Ф. Моргунов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 378 с. — https://www.urait.ru/bcode/560980. Лагунова, А. Д. Проектирование архитектуры цифровой организации: Практикум : учебное пособие / А. Д. Лагунова, Я. А. Копылова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 174 с. — https://e.lanbook.com/book/493376.</p>	6	6
Курсовая работа	<p>Баланов, А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных компаний : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/464180. Лагунова, А. Д. Проектирование архитектуры цифровой организации: Практикум : учебное пособие</p>	6	12

	/ А. Д. Лагунова, Я. А. Копылова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 174 с. — https://e.lanbook.com/book/493376		
Подготовка к зачету	<p>1. Цифровая трансформация экономики : учебное пособие / В. И. Абрамов, Н. Л. Акулова, Е. В. Анисов [и др.] ; под редакцией В. И. Абрамова, О. Л. Головина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5- 7262-2647-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175410. (С. 5-98).</p> <p>2. Управление развитием организации: подходы, методы, инструменты : монография / Е. А. Байдина, С. М. Бельмас, Н. И. Нагибина [и др.] ; под редакцией В. Л. Попова. — Пермь : ПНИПУ, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-398-02883-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416405 (81- 103 с.).</p> <p>3. Стариковская, Н. А. Цифровой бизнес и сквозные цифровые технологии: теория и практика : учебное пособие / Н. А. Стариковская, А. И. Стариковский, М. В. Куш. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 259 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310913. (с.70-88).</p> <p>4. Современные системы дистанционного мониторинга воздушных линий электропередач как элемент цифровой трансформации в электроэнергетике : монография / В. Ю. Непомнящий, М. В. Панарин, В. М. Панарин, А. А. Маслова. — Тула : ТулГУ, 2023. — 227 с. — ISBN 978-5-7679-5240-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/391256 (с. 80-101).</p> <p>Преображенский, А. П. Science for modern man: innovative engineering and technology, informatics, transport development, physics and mathematics, medicine, biology, agriculture. Book 8 : монография / А. П. Преображенский. — Воронеж : ВИБТ, 2022 — Часть 2 : Science for modern man: innovative engineering and technology, informatics, transport development, physics and mathematics, medicine, biology, agriculture. Book 8. Part 2 — 2022. — 169 с. — ISBN 978-3-949059-47-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406085 (с.63- 72).</p> <p>5. Преображенская, Е. В. Цифровые технологии в производстве. Создание виртуальной лаборатории : учебно-методическое пособие / Е. В. Преображенская, А. А. Лим. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-7339-1988-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/386243 (с.16-20).</p> <p>6. Гофман, П. М. Промышленный интернет вещей. Компоненты полевого уровня : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330155</p> <p>АРХИТЕКТУРА ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ с.8</p> <p>7. Сулейманов, М. Д. Цифровая экономика : учебник / М. Д. Сулейманов. — Сочи : РосНОУ, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-89789-149-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162182.</p> <p>9 Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118206.</p>	8	35,5

	8. 10. Суртаева, О. С. Драйверы цифрового развития промышленного производства в России : монография / О. С. Суртаева. — Москва : Дашков и К, 2021. — 126 с. — ISBN 978-5-394-04092-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173953 .		
Курсовая работа	Назарова, О. Б. ARIS: Теория и практика бизнес-моделирования : учебное пособие / О. Б. Назарова, Т. Б. Новикова, О. Е. Масленникова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2023. — 151 с.; Назарова, О. Б. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2023. — 261 с.	5	10
Подготовка к зачету	1. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см 2. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 2 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2009. - 944 с. 24 см 3. Ямщиков, А. В. Автоматизация проектирования систем и средств управления Ч. 1 Учеб. пособие А. В. Ямщиков; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 87 с. 4. Технические средства диагностирования : справочник / В. В. Ключев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук ; под общ. ред. В. В. Ключева. - М. : Машиностроение, 1989. - 672 с. : ил. 5. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер.. - М. : Академия, 2010. - 360, [1] с. : ил.	7	12
Подготовка к контрольным работам и тестированию	1. Аргунеев, Э. П. Основы прикладных лингвистических информационных технологий : учебное пособие / Э. П. Аргунеев. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 109 с. — https://e.lanbook.com/book/437747 . 2. Пшихотская, Е. А. Информационный поиск : учебное пособие / Е. А. Пшихотская, Ю. Н. Филиппович. — Москва : Московский Политех, 2023. — 108 с. https://e.lanbook.com/book/482786 . 3. Антохина, Ю. А. Искусственный интеллект. Цифровые гуманитарные науки : учебное пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, А. А. Оводенко. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2024. — 309 с. https://e.lanbook.com/book/497492 . 4. Вишняков, В. А. Интеллектуальные технологии в инфокоммуникациях : учебное пособие / В. А. Вишняков. — БГУИР : БГУИР, 2024. — 266 с. — https://e.lanbook.com/book/479618 .	6	12
Подготовка к зачету	Аншина, М. Л. Архитектура приложений и данных : учебное пособие / М. Л. Аншина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-7339-2218-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421100 (дата обращения: 14.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	30
Подготовка и защита доклада	1. Эффективное управление организационными и производственными структурами : коллектив. монография / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 449 с. : ил. 2. Стратегическое и оперативное управление промышленными предприятиями : учеб. пособие / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Высш. шк. электроники и компьютер. наук, Каф. Информ.-аналит. обеспечение упр. в социал. и экон. системах ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2021. - 324, [1] с. : ил..	4	4

	<p>URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568368 3. Умные технологии и механизмы в управлении организационными системами : учеб. пособие / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Высш. шк. электроники и компьютер. наук, Каф. Информ.-аналит. обеспечение упр. в социал. и экон. системах ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2022. - 254, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=00452008k</p>		
Курсовая работа	<p>1. Эффективное управление организационными и производственными структурами : коллектив. монография / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 449 с. : ил. 2. Умные технологии и механизмы в управлении организационными системами : учеб. пособие / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Высш. шк. электроники и компьютер. наук, Каф. Информ.-аналит. обеспечение упр. в социал. и экон. системах ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2022. - 254, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=00452008k 3. Баланов, А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных компаний : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-53003-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/464180 (дата обращения: 10.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	4	10
Курсовая работа	<p>Аншина, М. Л. Архитектура приложений и данных : учебное пособие / М. Л. Ан-шина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-7339-2218-8. — Текст : электронный // Лань : электрон-но-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421100</p>	7	14,5
Подготовка к зачету	<p>1. Аргунеев, Э. П. Основы прикладных лингвистических информационных технологий : учебное пособие / Э. П. Аргунеев. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 109 с. — https://e.lanbook.com/book/437747. 2. Пшихотская, Е. А. Информационный поиск : учебное пособие / Е. А. Пшихотская, Ю. Н. Филиппович. — Москва : Московский Политех, 2023. — 108 с. https://e.lanbook.com/book/482786. 3. Антохина, Ю. А. Искусственный интеллект. Цифровые гуманитарные науки : учебное пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, А. А. Оводенко. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2024. — 309 с. https://e.lanbook.com/book/497492. 4. Вишняков, В. А. Интеллектуальные технологии в инфокоммуникациях : учебное пособие / В. А. Вишняков. — БГУИР : БГУИР, 2024. — 266 с. — https://e.lanbook.com/book/479618.</p>	6	4
Подготовка к зачету	<p>Назарова, О. Б. ARIS: Теория и практика бизнес-моделирования : учебное пособие / О. Б. Назарова, Т. Б. Новикова, О. Е. Масленникова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2023. — 151 с.; Назарова, О. Б. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2023. — 261 с.</p>	5	8,5
Подготовка к зачету	<p>Баланов, А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных</p>	6	4,5

	компаний : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — https://e.lanbook.com/book/464180 . Применение платформы программной роботизации Атом.РИТА : учебно-методическое пособие / А. С. Зуев, Д. А. Леонов, М. А. Овчинников [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 161 с. — https://e.lanbook.com/book/497993 . Баланов, А. Н. Оптимизация и автоматизация бизнес-процессов : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 628 с. — https://e.lanbook.com/book/430124 . Моргунов, А. Ф. Информационные технологии в менеджменте : учебник для вузов / А. Ф. Моргунов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 378 с. — https://www.urait.ru/bcode/560980 . Лагунова, А. Д. Проектирование архитектуры цифровой организации: Практикум : учебное пособие / А. Д. Лагунова, Я. А. Копылова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 174 с. — https://e.lanbook.com/book/493376 .		
Подготовка к зачету	1. Ланских, Ю. В. Киберфизические системы : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2022. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408545 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Глушак, Е. В. Введение в Интернет вещей : учебное пособие / Е. В. Глушак, А. В. Куприянов. — Самара : Самарский университет, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-7883-2010-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406640 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Рылов, С. А. Промышленный интернет. Современный подход и концепции : учебник / С. А. Рылов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-7339-1969-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/386144 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-784-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/345134 (дата обращения: 18.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	КРМ 1. Контрольное	2,5	10	Соблюдение сроков выполнения задания: задание	дифференцированный зачет

			задание 1"			сдано с опозданием более 14 дней или не сдано – 0 баллов; задание сдано с опозданием до 14 дней включительно – 1 балл; задание сдано в установленный срок – 2 балла. Выполнение задания по существу: ответ не соответствует заданию, задание не выполнено или не сдано – 0 баллов; имеются ошибки, неточности, слишком общий подход – 2 балла; задание выполнено верно, полностью, соответствует требованиям, информация структурирована – 4 балла. Представление работы: грубые ошибки в оформлении, ответ не соответствует заданию, задание не сдано – 0 баллов, неаккуратное оформление, неструктурированный текст, не используются таблицы и графические средства – 2 балла; информация структурирована, представлена в наглядном виде, используются слайды/таблицы/схемы/скриншоты/современные средства оформления – 4 балла.	
2	4	Текущий контроль	КРМ 2. Контрольное задание 2	2,5	10	Соблюдение сроков выполнения задания: задание сдано с опозданием более 14 дней или не сдано – 0 баллов; задание сдано с опозданием до 14 дней включительно – 1 балл; задание сдано в установленный срок – 2 балла. Выполнение задания по существу: ответ не соответствует заданию, задание не выполнено или не сдано – 0 баллов; имеются ошибки, неточности, слишком общий подход – 2 балла; задание выполнено верно, полностью, соответствует требованиям, информация структурирована – 4 балла. Представление работы: грубые ошибки в оформлении, ответ не соответствует заданию, задание не сдано – 0 баллов, неаккуратное оформление, неструктурированный текст, не используются таблицы и графические средства – 2	дифференцированный зачет

						балла; информация структурирована, представлена в наглядном виде, используются слайды/таблицы/схемы/скриншоты/современные средства оформления – 4 балла.	
3	4	Текущий контроль	КРМ 3. Тестирование	2,5	10	Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. В вопросах с несколькими верными вариантами ответов 1 балл распределяется между правильными вариантами ответов (2 верных ответа – по 0,5 балла за каждый, 3 верных ответа – по 0,33 балла за каждый, и так далее). Таким образом, если один из правильных ответов не выбран или по ошибке выбран неправильный ответ, начисляется доля баллов, пропорциональная количеству выбранных правильных ответов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.	дифференцированный зачет
4	4	Текущий контроль	КРМ 4. Защита доклада	2,5	10	Выполнение задания по существу: доклад не соответствует заданию, задание не выполнено или не сдано – 0 баллов; имеются ошибки, неточности, неактуальная информация – 2 балла; задание выполнено верно, полностью, соответствует требованиям, информация структурирована – 4 балла. Представление работы: грубые ошибки в оформлении, ответ не соответствует заданию, задание не сдано – 0 баллов, неаккуратное оформление, неструктурированный текст, недочеты в оформлении презентации, не используются наглядные средства – 2 балла; информация структурирована, представлена в наглядном виде, используются слайды/таблицы/схемы/скриншоты/современные средства оформления – 4 балла. Ответы на вопросы по докладу: нет ответов на вопросы или задание не сдано – 0 баллов; затруднения, ошибки в ответах на вопросы – 1 балл; четкие, уверенные ответы по существу	дифференцированный зачет

						– 2 балла.	
5	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Задание включает 10 вопросов, каждый ответ максимально оценивается в 2 балла: 2 балла – дан полный и верный ответ; 1 балла – ответ частично верный; 0 баллов – ответа нет или дан неверный.	дифференцированный зачет
6	4	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	40	Техническое задание на курсовую работу/проект выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю результаты работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 3. Программную документацию, указанную в разделе «Требования к программной документации» технического задания. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. Оценка - максимум 40 баллов. Содержание максимально оценивается в 28 баллов; подготовка, оформление и защита – 12 баллов. Содержание (максимум 28 баллов). Работа содержит 7 пунктов. Каждый пункт курсовой работы максимально оценивается в 4 балла: 4 балла – пункт выполнен	курсовые проекты

					<p>полностью, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>3 балла – пункт выполнен полностью, приведены частичные комментарии по его выполнению или пункт выполнен частично, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>2 балла – пункт выполнен частично, приведены частичные комментарии по его выполнению;</p> <p>1 балл – пункт выполнен частично, комментарии по его выполнению отсутствуют;</p> <p>0 баллов – пункт не выполнен.</p> <p>Подготовка (максимум 2 балла):</p> <p>2 балла – работа подготовлена с полным соблюдением сроков;</p> <p>1 балл – работа подготовлена с частичным соблюдением сроков;</p> <p>0 баллов – работа подготовлена без соблюдения сроков.</p> <p>Оформление (максимум – 5 баллов):</p> <p>5 баллов – оформление работы полностью соответствует требованиям;</p> <p>4 балла – оформление работы соответствует требованиям на 75-90%;</p> <p>3 балла – оформление работы соответствует требованиям на 61-74% ;</p> <p>2 балла – оформление работы соответствует требованиям не более, чем на 60% ;</p> <p>1 балл – оформление работы соответствует требованиям не более, чем на 30% ;</p> <p>0 баллов – оформление работы не соответствует требованиям.</p> <p>Защита (максимум 5 баллов):</p> <p>5 балла – студент уверенно ответил на 81-100% вопросов;</p> <p>4 балла – студент уверенно ответил на 61-80% вопросов;</p> <p>3 балла – студент уверенно ответил на (46-60)% вопросов;</p> <p>2 балла – студент ответил на (20-45)% вопросов;</p> <p>1 балла – студент ответил</p>
--	--	--	--	--	--

						менее, чем на 20% вопросов; 0 баллов – студент не может ответить на поставленные вопросы.	
7	5	Текущий контроль	КРМ 1	1	20	<p>Содержание работы – максимум 16 баллов, презентация – 4 балла. Каждый пункт работы максимально оценивается в 4 балла: 4 балла – пункт выполнен полностью, приведены полные комментарии по его выполнению; 3 балла – пункт выполнен полностью, приведены частичные комментарии по его выполнению или пункт выполнен частично, приведены полные комментарии по его выполнению; 2 балла – пункт выполнен частично, приведены частичные комментарии по его выполнению; 1 балл – пункт выполнен частично, комментарии по его выполнению отсутствуют; 0 баллов – пункт не выполнен. Презентация – максимум 4 балла: 4 балла – в презентации отражены все пункты задания, приведены полные комментарии по его выполнению; 3 балла – в презентации отражены не все пункты задания, приведены полные комментарии по его выполнению; 2 балла – в презентации отражены не все пункты задания, приведены частичные комментарии по его выполнению; 1 балл – в презентации отражены не все пункты задания, комментарии по его выполнению отсутствуют; 0 баллов – презентации нет.</p>	дифференцированный зачет
8	5	Текущий контроль	КРМ 2	1	20	<p>Содержание работы – максимум 16 баллов, презентация – 4 балла. Каждый пункт работы</p>	дифференцированный зачет

					<p>максимально оценивается в 4 балла:</p> <p>4 балла – пункт выполнен полностью, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>3 балла – пункт выполнен полностью, приведены частичные комментарии по его выполнению или пункт выполнен частично, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>2 балла – пункт выполнен частично, приведены частичные комментарии по его выполнению;</p> <p>1 балл – пункт выполнен частично, комментарии по его выполнению отсутствуют;</p> <p>0 баллов – пункт не выполнен.</p> <p>Презентация – максимум 4 балла:</p> <p>4 балла – в презентации отражены все пункты задания, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>3 балла – в презентации отражены не все пункты задания, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>2 балла – в презентации отражены не все пункты задания, приведены частичные комментарии по его выполнению;</p> <p>1 балл – в презентации отражены не все пункты задания, комментарии по его выполнению отсутствуют;</p> <p>0 баллов – презентации нет.</p>		
9	5	Текущий контроль	КРМ 3	1	20	<p>Содержание работы – максимум 16 баллов, презентация – 4 балла.</p> <p>Каждый пункт работы максимально оценивается в 4 балла:</p> <p>4 балла – пункт выполнен полностью, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>3 балла – пункт выполнен полностью, приведены частичные комментарии по его</p>	дифференцированный зачет

						<p>выполнению или пункт выполнен частично, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>2 балла – пункт выполнен частично, приведены частичные комментарии по его выполнению;</p> <p>1 балл – пункт выполнен частично, комментарии по его выполнению отсутствуют;</p> <p>0 баллов – пункт не выполнен.</p> <p>Презентация – максимум 4 балла:</p> <p>4 балла – в презентации отражены все пункты задания, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>3 балла – в презентации отражены не все пункты задания, приведены полные комментарии по его выполнению;</p> <p>2 балла – в презентации отражены не все пункты задания, приведены частичные комментарии по его выполнению;</p> <p>1 балл – в презентации отражены не все пункты задания, комментарии по его выполнению отсутствуют;</p> <p>0 баллов – презентации нет.</p>	
10	5	Текущий контроль	КРМ 4	2	20	<p>Задание включает 10 вопросов, каждый ответ максимально оценивается в 2 балла:</p> <p>2 балла – дан полный и верный ответ;</p> <p>1 балла – ответ частично верный;</p> <p>0 баллов – ответа нет или дан неверный.</p>	дифференцированный зачет
11	5	Текущий контроль	Зачет	1	40	<p>Зачетное задание включает 20 вопросов, каждый ответ максимально оценивается в 2 балла:</p> <p>2 балла – дан полный и верный ответ;</p> <p>1 балла – ответ частично верный;</p> <p>0 баллов – ответа нет или дан неверный.</p>	дифференцированный зачет
12	5	Курсовая	Курсовая работа	-	40	Оценка - максимум 40 баллов.	кур-

		работа/проект				Работа содержит 10 пунктов. Каждый пункт курсовой работы максимально оценивается в 4 балла: 4 балла – пункт выполнен полностью, приведены полные комментарии по его выполнению; 3 балла – пункт выполнен полностью, приведены частичные комментарии по его выполнению или пункт выполнен частично, приведены полные комментарии по его выполнению; 2 балла – пункт выполнен частично, приведены частичные комментарии по его выполнению; 1 балл – пункт выполнен частично, комментарии по его выполнению отсутствуют; 0 баллов – пункт не выполнен	совые проекты
13	6	Текущий контроль	КРМ 1	1,5	18	Контрольная работа содержит шесть заданий. Каждое задание оценивается максимум в три балла. Три балла выставляется, если задание выполнено в полном объеме и корректно. Два балла выставляется, если задание выполнено в полном объеме и с незначительными ошибками. 1 балл выставляется, если задание выполнено с большим количеством ошибок. 0 баллов выставляется, если задание не выполнено.	дифференцированный зачет
14	6	Текущий контроль	КРМ 2	1,5	18	Контрольная работа содержит шесть заданий. Каждое задание оценивается максимум в три балла. Три балла выставляется, если задание выполнено в полном объеме и корректно. Два балла выставляется, если задание выполнено в полном объеме и с незначительными ошибками. 1 балл выставляется, если задание выполнено с большим количеством ошибок. 0 баллов выставляется, если задание не выполнено.	дифференцированный зачет
15	6	Текущий контроль	КРМ 3	1,5	18	Контрольная работа содержит шесть заданий. Каждое задание	дифференцированный зачет

						оценивается максимум в три балла. Три балла выставляется, если задание выполнено в полном объеме и корректно. Два балла выставляется, если задание выполнено в полном объеме и с незначительными ошибками. 1 балл выставляется, если задание выполнено с большим количеством ошибок. 0 баллов выставляется, если задание не выполнено.	
16	6	Текущий контроль	КРМ 4	1	20	Задание включает 10 вопросов, ответ на каждый вопрос максимально оценивается в 2 балла: 2 балла – дан верный и полный ответ; 1 балл – дан верный, но неполный ответ; 0 баллов – дан неверный ответ или он отсутствует.	дифференцированный зачет
17	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Задание включает 10 вопросов, ответ на каждый вопрос максимально оценивается в 2 балла: 2 балла – дан верный и полный ответ; 1 балл – дан верный, но неполный ответ; 0 баллов – дан неверный ответ или он отсутствует.	дифференцированный зачет
18	6	Текущий контроль	КРМ 1 Оценка процесса для автоматизации	3	10	Соблюдение сроков выполнения задания: задание сдано с опозданием более 14 дней или не сдано – 0 баллов; задание сдано с опозданием до 14 дней включительно – 1 балл; задание сдано в установленный срок – 2 балла. Выполнение задания по существу: ответ не соответствует заданию, задание не выполнено или не сдано – 0 баллов; имеются ошибки, неточности, слишком общий подход – 2 балла; задание выполнено верно, полностью, соответствует требованиям, информация структурирована – 4 балла. Представление работы: грубые ошибки в оформлении, ответ не соответствует заданию, задание не сдано – 0 баллов, неаккуратное оформление,	дифференцированный зачет

						неструктурированный текст, не используются таблицы и графические средства – 2 балла; информация структурирована, представлена в наглядном виде, используются слайды/таблицы/схемы/скриншоты/современные средства оформления – 4 балла.	
19	6	Текущий контроль	КРМ 2 Выполнение практической работы	3	10	Соблюдение сроков выполнения задания: задание сдано с опозданием более 14 дней или не сдано – 0 баллов; задание сдано с опозданием до 14 дней включительно – 1 балл; задание сдано в установленный срок – 2 балла. Выполнение задания по существу: ответ не соответствует заданию, задание не выполнено или не сдано – 0 баллов; имеются ошибки, неточности, слишком общий подход – 2 балла; задание выполнено верно, полностью, соответствует требованиям, информация структурирована – 4 балла. Представление работы: грубые ошибки в оформлении, ответ не соответствует заданию, задание не сдано – 0 баллов, неаккуратное оформление, неструктурированный текст, не используются таблицы и графические средства – 2 балла; информация структурирована, представлена в наглядном виде, используются слайды/таблицы/схемы/скриншоты/современные средства оформления – 4 балла.	дифференцированный зачет
20	6	Текущий контроль	КРМ 3 Тестирование	4	10	Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. В вопросах с несколькими верными вариантами ответов 1 балл распределяется между правильными вариантами ответов (2 верных ответа – по 0,5 балла за каждый, 3 верных ответа – по 0,33 балла за каждый, и так далее). Таким образом, если один из правильных ответов не выбран или по ошибке выбран неправильный ответ, начисляется доля баллов,	дифференцированный зачет

						пропорциональная количеству выбранных правильных ответов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.	
21	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Задание включает 20 вопросов. Каждый максимально оценивается в 2 балла: 2 балла - дан верный и полный ответ; 1 балл - ответ частично верный; 0 баллов – ответ неверный или отсутствует.	дифференцированный зачет
22	6	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	40	Техническое задание на курсовую работу/проект выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю результаты работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 3. Программную документацию, указанную в разделе «Требования к программной документации» технического задания. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). •Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %;	курсовые проекты

						<ul style="list-style-type: none"> •Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %; •Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %; •Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. 	
23	6	Текущий контроль	Создание проекта, соединения с контроллером и теги. Создание изображений с помощью редактора Graphics Designer. Graphics Designer - динамизация и взаимодействие с проектом Step 7	3	10	Студент должен выполнить 5 заданий. Каждое оценивается максимально в 2 балла: 2 балла – приведено верное и обоснованное решение; 1 балл – дано верное решение, пояснения отсутствуют; 0 баллов – нет верного решения или приведено неверное.	дифференцированный зачет
24	6	Текущий контроль	Скрипты. Создание функций и акций (Global Script). Редактор "User Administrator". Графические блоки	3	10	Студент должен выполнить 5 заданий. Каждое оценивается максимально в 2 балла: 2 балла – приведено верное и обоснованное решение; 1 балл – дано верное решение, пояснения отсутствуют; 0 баллов – нет верного решения или приведено неверное.	дифференцированный зачет
25	6	Текущий контроль	Архивирование измеренных значений и их отображение. Архивирование и отображение сообщений	2	10	Студент должен выполнить 5 заданий. Каждое оценивается максимально в 2 балла: 2 балла – приведено верное и обоснованное решение; 1 балл – дано верное решение, пояснения отсутствуют; 0 баллов – нет верного решения или приведено неверное.	дифференцированный зачет
26	6	Текущий контроль	Система отчетов (редактор "Report Designer"). Пользовательские архивы (опция "User Archive")	2	10	Студент должен выполнить 5 заданий. Каждое оценивается максимально в 2 балла: 2 балла – приведено верное и обоснованное решение; 1 балл – дано верное решение, пояснения отсутствуют; 0 баллов – нет верного решения или приведено неверное.	дифференцированный зачет
27	6	Промежуточная аттестация	Тестирование	-	20	Тест содержит 20 вопросов. Порядок начисления баллов: 1 – дан верный ответ; 0- ответа нет или дан неверный ответ.	дифференцированный зачет

28	7	Текущий контроль	КРМ 1 Разработка простого дашборда	8	10	Соблюдение сроков выполнения задания: задание сдано с опозданием более 14 дней или не сдано – 0 баллов; задание сдано с опозданием до 14 дней включительно – 1 балл; задание сдано в установленный срок – 2 балла. Выполнение задания по существу: ответ не соответствует заданию, задание не выполнено или не сдано – 0 баллов; имеются ошибки, неточности, слишком общий подход – 2 балла; задание выполнено верно, полностью, соответствует требованиям, информация структурирована – 4 балла. Представление работы: грубые ошибки в оформлении, ответ не соответствует заданию, задание не сдано – 0 баллов, неаккуратное оформление, неструктурированный текст, не используются таблицы и графические средства – 2 балла; информация структурирована, представлена в наглядном виде, используются слайды/таблицы/схемы/скриншоты/современные средства оформления – 4 балла.	дифференцированный зачет
29	7	Текущий контроль	КРМ 2 Разработка дашборда с вычислениями и интерактивными элементами	3	10	Соблюдение сроков выполнения задания: задание сдано с опозданием более 14 дней или не сдано – 0 баллов; задание сдано с опозданием до 14 дней включительно – 1 балл; задание сдано в установленный срок – 2 балла. Выполнение задания по существу: ответ не соответствует заданию, задание не выполнено или не сдано – 0 баллов; имеются ошибки, неточности, слишком общий подход – 2 балла; задание выполнено верно, полностью, соответствует требованиям, информация структурирована – 4 балла. Представление работы: грубые ошибки в оформлении, ответ не соответствует заданию, задание не сдано – 0 баллов, неаккуратное оформление, неструктурированный текст, не	дифференцированный зачет

						используются таблицы и графические средства – 2 балла; информация структурирована, представлена в наглядном виде, используются слайды/таблицы/схемы/скриншоты/современные средства оформления – 4 балла. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. В вопросах с несколькими верными вариантами ответов 1 балл распределяется между правильными вариантами ответов (2 верных ответа – по 0,5 балла за каждый, 3 верных ответа – по 0,33 балла за каждый, и так далее). Таким образом, если один из правильных ответов не выбран или по ошибке выбран неправильный ответ, начисляется доля баллов, пропорциональная количеству выбранных правильных ответов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.	
30	7	Текущий контроль	КРМ 3 Тестирование	4	10	Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. В вопросах с несколькими верными вариантами ответов 1 балл распределяется между правильными вариантами ответов (2 верных ответа – по 0,5 балла за каждый, 3 верных ответа – по 0,33 балла за каждый, и так далее). Таким образом, если один из правильных ответов не выбран или по ошибке выбран неправильный ответ, начисляется доля баллов, пропорциональная количеству выбранных правильных ответов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.	дифференцированный зачет
31	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Задание содержит 20 вопросов, ответ на каждый оценивается максимально в 2 балла: 2 балла - дан верный ответ; 1 балл - дан частично верный ответ; 0 баллов - ответа нет или дан неверный.	дифференцированный зачет
32	7	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	40	Техническое задание на курсовую работу/проект	курсовые проекты

					<p>выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю результаты работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 3. Программную документацию, указанную в разделе «Требования к программной документации» технического задания. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <ul style="list-style-type: none"> •Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %; •Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %; •Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %; •Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. 		
33	8	Текущий контроль	Контрольная точка 1	4	20	<p>5 баллов присваивается при наличии полной и корректной архитектурной модели AS-IS, логически связанной, выполненной с использованием</p>	дифференцированный зачет

					<p>элементов Business ArchiMate, сопровождаемой развёрнутым аналитическим описанием предметной области автоматизации.</p> <p>4 баллов присваивается при корректной модели с незначительными упрощениями или недостаточной детализацией отдельных элементов.</p> <p>3 баллов присваивается при наличии архитектурной модели, отражающей общую логику процессов, но без глубокой аналитической проработки.</p> <p>2 баллов присваивается при фрагментарной модели с методическими ошибками.</p> <p>1 балл присваивается при формальном или некорректном выполнении работы.</p> <p>0 баллов - работа не представлена.</p>	
34	8	Текущий контроль	Контрольная точка 2	4	5 <p>5 баллов - архитектурная модель TO-BE логично вытекает из AS-IS, корректно использованы элементы ArchiMate, требования к ИТ-решениям сформулированы ясно и обоснованно;</p> <p>4 баллов - модель корректна, но отдельные архитектурные решения описаны недостаточно подробно;</p> <p>3 балла - целевая архитектура представлена частично, связь с AS-IS выражена слабо;</p> <p>2 балла - архитектурные изменения носят формальный характер;</p> <p>1 балл - работа не соответствует требованиям;</p> <p>0 баллов – работа не выполнена.</p>	дифференцированный зачет
35	8	Текущий контроль	Контрольная точка 3	4	5 <p>5 баллов - архитектурная модель ИТ-ландшафта полная, логически согласованная, с чёткой связью процессов и ИС.</p> <p>4 балла - модель корректна, но отдельные аспекты интеграции раскрыты недостаточно.</p> <p>3 балла - архитектура отражает основные элементы без целостного представления.</p>	дифференцированный зачет

						2 балла - архитектура фрагментарна. 1 балл - задание не выполнено. 0 баллов – работа не представлена.	
36	8	Текущий контроль	Контрольная точка 4	1	20	Контрольная точка представляет собой тест, состоящий из 10 вопросов. Максимальный балл за 1 вопрос – 2. 2 балла – дан верный и обоснованный ответ. 1 балл – дан верный ответ без обоснования. 0 баллов – дан неверный ответ или его нет.	дифференцированный зачет
37	8	Текущий контроль	Контрольная точка 5	1	20	Контрольная точка представляет собой тест, состоящий из 10 вопросов. Максимальный балл за 1 вопрос – 2. 2 балла – дан верный и обоснованный ответ. 1 балл – дан верный ответ без обоснования. 0 баллов – дан неверный ответ или его нет.	дифференцированный зачет
38	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	5 баллов - работа выполнена на высоком архитектурном уровне, модели взаимосвязаны, обоснование решений глубокое. 4 баллов - работа полная, но отдельные элементы раскрыты недостаточно. 3 балла - выполнены основные требования без системной глубины. 2 балла - работа фрагментарна. 1 балл - требования не выполнены. 0 баллов – работа не представлена.	дифференцированный зачет
39	8	Текущий контроль	Задание 1	1	20	Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла) - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; - требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. Определение архитектуры учебного проекта (максимум 1 балл) - архитектура учебного проекта определена – 1 балла.	дифференцированный зачет

					<p>Полнота архитектуры учебного проекта архитектура учебного проекта включать в себя следующие подсистемы (максимум 6 баллов):</p> <ul style="list-style-type: none"> - физическое устройство (датчики, актуаторы, контроллеры или их совокупность) – 2 балла; + - облако или IoT платформа; - 2 балла; + - пользовательский интерфейс пользователя (веб-интерфейс/десктоп/мобильное приложение) – 2 балла. <p>Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл)</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балла. <p>Код программы (максимум 6 баллов)</p> <ul style="list-style-type: none"> - программа работает согласно заданию – 6 баллов; - программа работает согласно заданию, но реализованы не все заявленные функции – 3 балла. <p>Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>		
40	8	Текущий контроль	Задание 2	1	20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла)</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; - требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. <p>Определение архитектуры учебного проекта (максимум 1 балл)</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектура учебного проекта определена – 1 балл. <p>Список оборудования для реализации учебного проекта</p>	дифференцированный зачет

					<p>(максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балла. Написание прошивки (максимум 12 баллов) - написанная прошивка направляет температуру числом в топик "itschool/temperature", а относительную влажность - в топик "itschool/humidity" – 12 баллов; - написанная прошивка направляет температуру числом только в топик "itschool/temperature" – 6 баллов; - написанная прошивка направляет относительную влажность только - в топик "itschool/humidity – 6 баллов. Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>	
41	8	Текущий контроль	Задание 3	1 20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла) - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; - требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. Определение архитектуры учебного проекта (максимум 1 балл) - архитектура учебного проекта определена – 1 балл. Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балл. Написание скрипта (максимум 12 баллов)</p>	дифференцированный зачет

						<p>- скрипт работает корректно" – 12 баллов;</p> <p>- скрипт работает, но есть незначительные ошибки – 6 баллов.</p> <p>Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями;</p>	
42	8	Текущий контроль	Задание 4	1	20	<p>2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению;</p> <p>0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p> <p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла)</p> <p>- требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла;</p> <p>- требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл.</p> <p>Обоснование выбора облачная платформа, которую можно было бы использовать в вашей разрабатываемой системе (максимум 2 балла)</p> <p>- выбор облачной платформы обоснован полностью – 2 балла;</p> <p>- выбор облачной платформы обоснован частично – 1 балл</p> <p>Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл)</p> <p>- составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балл.</p> <p>Использование UML Sequence Diagram для отображения взаимодействие всех компонентов вашего проекта (максимум 11 баллов)</p> <p>- в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов отражены все, указанные в проекте объекты – 11 баллов;</p> <p>- в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов отражена половина всех, указанных в проекте объектов – 6 баллов;</p>	дифференцированный зачет

					<p>в UML Sequence Diagram качестве взаимодействующих объектов отражена половина всех, указанных в проекте объектов – 3 балла.</p> <p>Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями; 2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению; 0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>		
43	8	Текущий контроль	Задание 5	1	20	<p>Сформулированы требования к практической задаче (максимум 2 балла)</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к практической задаче сформулированы в полном объеме – 2 балла; требования к практической задаче сформулированы частично – 1 балл. Список оборудования для реализации учебного проекта (максимум 1 балл) - составлен список оборудования для реализации учебного проекта – 1 балл. Обоснование выбора списка оборудования для реализации учебного проекта (максимум 4 балла) - выбор списка оборудования обоснован по всем датчикам – 4 балла; - выбор списка оборудования обоснован частично по датчикам – 2 балла. Показания с датчиков опубликованы в соответствующие им топики (максимум 4 балла) - показания с датчиков полностью публикуются в соответствующие им топики – 4 баллов; - показания с датчиков полностью публикуются в соответствующие им топики – 2 балла. Сохранение полученных от MQTT-брокера данные в локальную базу данных (максимум 5 баллов) 	дифференцированный зачет

						<p>- полученные от MQTT-брокера данные полностью сохраняются в локальную базу данных – 5 баллов;</p> <p>- полученные от MQTT-брокера данные частично сохраняются в локальную базу данных – 3 балла.</p> <p>Оформление отчета (4 балла максимум): 4 балла - отчет полностью оформлен в соответствии с требованиями;</p> <p>2 балла - отчет оформлен в соответствии с требованиями, есть замечания к оформлению;</p> <p>0 баллов - отчет не оформлен в соответствии с требованиями</p>	
44	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	<p>Зачет проводится в виде ответов на вопросы.</p> <p>Билет включает 8 вопросов.</p> <p>На выполнение работы отводится 2 часа.</p> <p>Преподаватель проверяет выполненную работу.</p> <p>Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе.</p> <p>5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ответ с ошибками;</p> <p>1 балл - ответ с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - неверный ответ.</p>	дифференцированный зачет
45	8	Текущий контроль	Контрольная точка 1	1	20	<p>Контрольно-рейтинговое мероприятие №1 проводится по 1-му теоретическому разделу в форме тестирования. Тест содержит 10 вопросов, каждый вопрос оценивается максимум в 2 балла:</p> <p>2 балла – дан верный и полный ответ;</p> <p>1 балл – дан верный, но неполный ответ;</p> <p>0 баллов – ответа нет либо дан неверный ответ.</p> <p>Продолжительность теста – 30 минут. Максимальное количество баллов за тест – 20.</p>	дифференцированный зачет
46	8	Текущий	Контрольная	1	20	Контрольно-рейтинговое	дифференцированный

		контроль	точка 2			мероприятие №2 проводится по2-му теоретическому разделу в форме тестирования. Тест содержит 10 вопросов, каждый вопрос оценивается максимум в 2 балла: 2 балла – дан верный и полный ответ; 1 балл – дан верный, но неполный ответ; 0 баллов – ответа нет либо дан неверный ответ. Продолжительность теста – 30 минут. Максимальное количество баллов за тест – 20.	зачет
47	8	Текущий контроль	Контрольная точка 3	1	20	Контрольно-рейтинговое мероприятие №2 проводится по2-му теоретическому разделу в форме тестирования. Тест содержит 10 вопросов, каждый вопрос оценивается максимум в 2 балла: 2 балла – дан верный и полный ответ; 1 балл – дан верный, но неполный ответ; 0 баллов – ответа нет либо дан неверный ответ. Продолжительность теста – 30 минут. Максимальное количество баллов за тест – 20.	дифференцированный зачет
48	8	Текущий контроль	Контрольная точка 4	1	14	Отчет по практическому занятию по теме «Технологии сбора и обработки данных для создания цифрового двойника. Технологии математического моделирования и цифровых теней». Практическое задание выполняется очно на практических занятиях. Максимальная оценка – 14 баллов. Оценка за практическое задание состоит из двух частей: Первая часть - 6 баллов. 0 баллов - не использованы профессиональные термины. Требования, предъявляемые к заданию не выполнены; 2 балла - представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Требования, предъявляемые к заданию	дифференцированный зачет

					<p>выполнены не полностью. 4 балла - представляемая информация систематизирована и последовательна. Студент не в полной мере владеет профессиональной терминологией. Требования, предъявляемые к заданию выполнены полностью;</p> <p>6 баллов - представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. При представлении информации студент демонстрирует владение профессиональной терминологией. Требования, предъявляемые к заданию выполнены полностью.</p> <p>Вторая часть – ответы на вопросы по практическому заданию. Максимальное количество баллов за вторую часть – 8.</p> <p>Количество вопросов – четыре. Каждый вопрос оценивается максимум в 2 балла: 0 баллов - нет ответов на вопросы, либо даны неверные ответы; 1 балл - ответы на вопросы частично полные, без пояснений; 2 балла - ответы на вопросы полные с пояснениями.</p>		
49	8	Текущий контроль	Контрольная точка 5	1	14	<p>Отчет по практическому занятию по темам «Использование AnyLogic для разработки цифрового двойника» и «Методы оценки адекватности элементов цифрового двойника»</p> <p>Практическое задание выполняется очно на практических занятиях. Максимальная оценка – 14 баллов. Оценка за практическое задание состоит из двух частей: Первая часть - 6 баллов. 0 баллов - не использованы профессиональные термины. Требования, предъявляемые к заданию не выполнены; 2 балла - представляемая информация не</p>	дифференцированный зачет

					<p>систематизирована и/или не последовательна. Требования, предъявляемые к заданию выполнены не полностью.</p> <p>4 балла - представляемая информация систематизирована и последовательна. Студент не в полной мере владеет профессиональной терминологией. Требования, предъявляемые к заданию выполнены полностью;</p> <p>6 баллов - представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. При представлении информации студент демонстрирует владение профессиональной терминологией. Требования, предъявляемые к заданию выполнены полностью.</p> <p>Вторая часть – ответы на вопросы по практическому заданию. Максимальное количество баллов за вторую часть – 8.</p> <p>Количество вопросов – четыре. Каждый вопрос оценивается максимум в 2 балла: 0 баллов - нет ответов на вопросы, либо даны неверные ответы;</p> <p>1 балл - ответы на вопросы частично полные, без пояснений;</p> <p>2 балла - ответы на вопросы полные с пояснениями.</p>		
50	8	Текущий контроль	Контрольная точка 6	1	12	<p>Доклад оценивается в 12 баллов</p> <p>1. Критерий – «Постановка и обоснование цели» (максимум 3 балла). – цель не сформулирована – 0 баллов;</p> <p>– цель сформулирована, но план ее достижения отсутствует – 1 балл;</p> <p>– цель сформулирована, обоснована, дан схематичный план ее достижения – 2 балла;</p> <p>– цель сформулирована, четко обоснована, дан подробный план ее достижения 3</p> <p>2. Критерий - «Глубина</p>	дифференцированный зачет

					<p>проработки темы» (максимум 3 балла).</p> <ul style="list-style-type: none"> – тема доклада не раскрыта и не исследована – 0 баллов; – тема доклада раскрыта фрагментарно – 1 балл; – тема доклада раскрыта, автор показал хорошее знание тематики исследования – 2 балла; – тема раскрыта исчерпывающе, автор продемонстрировал глубокие знания – 3 балла. <p>3. Критерий - «Личная заинтересованность автора, творческий подход» (максимум 3 балла).</p> <ul style="list-style-type: none"> – доклад шаблонный, показывающий формальное отношение автора – 0 баллов; – автор проявил незначительный интерес к теме доклада, но не продемонстрировал самостоятельности в работе над докладом, не использовал возможности творческого подхода – 1 балл; – работа над докладом была самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора, была предпринята попытка представить личный взгляд, применены элементы творчества – 2 балла; – доклад отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора к теме – 3 балла. <p>4. Критерий – «Качество (выступления) презентации доклада» (максимум 3 балла).</p> <ul style="list-style-type: none"> – презентация не проведена – 0 баллов; – материал изложен с учетом регламента, однако автору не удалось заинтересовать аудиторию – 1 балл; – автору удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента – 2 балла;
--	--	--	--	--	---

						– автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент – 3 балла.	
51	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Компьютерный тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Каждый вопрос оценивается максимум в 2 балла: 0 баллов - нет ответов на вопросы, либо даны неверные ответы; 1 балл - ответы на вопросы частично полные, без пояснений; 2 балла - ответы на вопросы полные с пояснениями.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно "Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09)". Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 84 %...75%; Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59% <p>Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p>	
дифференцированный зачет	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно "Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09)". Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; • Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 84 %...75%; • Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; • Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59% <p>Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения.</p> <p>Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
дифференцированный зачет	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно "Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09)". Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>мероприятия текущего контроля следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; • Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 84 %...75%; • Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; • Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59% <p>Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения.</p> <p>Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p>	
<p>дифференцированный зачет</p>	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно "Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09)". Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; • Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 84 %...75%; • Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; • Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59% <p>Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	<p>может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения.</p> <p>Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p>	
дифференцированный зачет	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно "Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09)". Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; • Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 84 %...75%; • Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; • Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59% <p>Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения.</p> <p>Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения		№
-------------	---------------------	--	---

их оптимизации или автоматизации с помощью программного обеспечения; предлагать инновационные технические решения или применения технологий для поддержки новых бизнес-инициатив или улучшения конкурентных преимуществ																											
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Конспект лекций
2. Конспект лекций
3. Конспект лекций
4. Указания к решению задач
5. Указания к решению задач
6. Указания к решению задач
7. Конспект лекций

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Конспект лекций
2. Конспект лекций
3. Конспект лекций
4. Указания к решению задач
5. Указания к решению задач
6. Указания к решению задач
7. Конспект лекций

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Зайнагабдинова, Э. Ч. Проектирование и разработка индивидуального проекта : учебно-методическое пособие / Э. Ч. Зайнагабдинова, Н. В. Кривоносова. — Санкт-Петербург :

			СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 97 с. https://e.lanbook.com/book/425942
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Сотников, А. Д. Информационное обеспечение предприятий цифровой экономики : учебно-методическое пособие / А. Д. Сотников. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 38 с. https://e.lanbook.com/book/426035
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Аншина, М. Л. Архитектура приложений и данных : учебное пособие / М. Л. Ан-шина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 152 с. https://e.lanbook.com/book/421100
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Саблина, В. А. Архитектура предприятия : учебное пособие / В. А. Саблина. — Рязань : РГРТУ, 2018. — 48 с. https://e.lanbook.com/book/168250
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Гантц, И. С. Архитектура организаций : учебно-методическое пособие / И. С. Гантц. — Москва : РТУ МИ-РЭА, 2020. — 73 с. https://e.lanbook.com/book/167624
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Цифровая трансформация экономики : учебное пособие / В. И. Абрамов, Н. Л. Акулова, Е. В. Анисов [и др.] ; под редакцией В. И. Абрамова, О. Л. Головина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 252 с. https://e.lanbook.com/book/175410
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Стариковская, Н. А. Цифровой бизнес и сквоз-ные цифровые технологии: теория и практика : учебное пособие / Н. А. Стариковская, А. И. Стариковский, М. В. Куш. — Москва : РТУ МИР-ЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 259 с. https://e.lanbook.com/book/310913
8	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Преображенская, Е. В. Цифровые технологии в производстве. Создание виртуальной лаборато-рии : учебно-методическое пособие / Е. В. Пре-ображенская, А. А. Лим. — Москва : РТУ МИР-ЭА, 2023. — 72 с. https://e.lanbook.com/book/386243
9	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Цифровая трансформация экономики : учебное пособие / В. И. Абрамов, Н. Л. Акулова, Е. В. Анисов [и др.] ; под редакцией В. И. Абрамова, О. Л. Головина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 252 с. https://e.lanbook.com/book/175410
10	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Искусственный интеллект. Инноватика : учеб-ное пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричев-ский, Ю. А. Мартынова, А. А. Оводенко. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/341003
11	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Сулейманов, М. Д. Цифровая экономика : учеб-ник / М. Д. Сулейманов. — Сочи : РосНОУ, 2020. — 356 с. https://e.lanbook.com/book/162182
12	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное по-собие / И. С. Дубков, П. С. Шашевский, И. Н. Яковина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 80 с. https://e.lanbook.com/book/118206
13	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Суртаева, О. С. Драйверы цифрового развития промышленного производства в России : моно-графия / О. С. Суртаева. — Москва : Дашков и К, 2021. — 126 с. https://e.lanbook.com/book/173953
14	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Умные технологии и механизмы в управлении организационными системами : учеб. пособие / О. В. Логиновский и др.; под ред. О. В. Логиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Высш. шк. электроники и компьютер. наук, Каф. Информ.-аналит. обеспечение упр. в социал. и экон. системах ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2022. - 254, [1] с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=00452008k
15	Основная	ЭБС	Баланов, А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация

	литература	издательства Лань	бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных компаний : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. https://e.lanbook.com/book/464180
16	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Баланов, А. Н. Оптимизация и автоматизация бизнес-процессов : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 628 с. https://e.lanbook.com/book/430124
17	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Моргунов, А. Ф. Информационные технологии в менеджменте : учебник для вузов / А. Ф. Моргунов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 378 с. https://www.urait.ru/bcode/560980
18	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Применение платформы программной роботизации Атом.РИТА : учебно-методическое пособие / А. С. Зуев, Д. А. Леонов, М. А. Овчинников [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 161 с. https://e.lanbook.com/book/497993
19	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Баланов, А. Н. Автоматизация производства. Разработка и внедрение систем управления : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/417776
20	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Баран, Е. Д. Проектирование реконфигурируемых систем в LabVIEW FPGA : учебное пособие / Е. Д. Баран, А. Ю. Романов. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 646 с. https://e.lanbook.com/book/
21	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Современные технологии. Киберфизические системы : учебное пособие / составители Е. И. Громаков, А. А. Сидорова. — Томск : ТПУ, 2022. — 193 с. https://e.lanbook.com/book/332402
22	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Пискун, Г. А. Программно-технические средства многопрофильных систем. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Г. А. Пискун. — БГУИР : БГУИР, 2024. — 199 с. https://e.lanbook.com/book/479600
23	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Тюрин, И. В. Вычислительная техника и информационные технологии / И. В. Тюрин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 336 с. https://e.lanbook.com/book/359855
24	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. https://e.lanbook.com/book/213209
25	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Пачкин, С. Г. Проектирование систем автоматизации : учебное пособие / С. Г. Пачкин, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 174 С. https://e.lanbook.com/book/186350
26	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Кудрявцева, И. Г. Основы бизнес-аналитики : учебно-методическое пособие / И. Г. Кудрявцева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 237 с. https://e.lanbook.com/book/498062
27	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Нурматова, Е. В. Аналитическая обработка структурированных данных: инструменты и примеры применения : учебное пособие / Е. В. Нурматова, Е. И. Зайцев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 75 с. https://e.lanbook.com/book/504865
28	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Лабковская, Р. Я. Анализ больших данных : учебное пособие / Р. Я. Лабковская, П. В. Косов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2025. — 152 с. https://e.lanbook.com/book/508654
29	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Системы искусственного интеллекта и большие данные. Раздел «Большие данные» : учебное пособие / А. А. Парамонов, И. А. Юрченков, Б. А. Крынецкий, И. В. Есипов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 147 с. https://e.lanbook.com/book/
30	Основная	ЭБС	Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных с

	литература	издательства Лань	использованием SQL Server : учебник для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/393005
31	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Вишняков, В. А. Интеллектуальные технологии в инфокоммуникациях : учебное пособие / В. А. Вишняков. — БГУИР : БГУИР, 2024. — 266 с. https://e.lanbook.com/book/479618
32	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Кузьмин, В. И. Курсовое проектирование по дисциплине «Методы анализа данных» : методические указания / В. И. Кузьмин, А. А. Парамонов, И. Н. Староверов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 21 с. https://e.lanbook.com/book/368939
33	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Аргунеев, Э. П. Основы прикладных лингвистических информационных технологий : учебное пособие / Э. П. Аргунеев. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 109 с. https://e.lanbook.com/book/437747
34	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Пшехотская, Е. А. Информационный поиск : учебное пособие / Е. А. Пшехотская, Ю. Н. Филиппович. — Москва : Московский Политех, 2023. — 108 с. https://e.lanbook.com/book/482786
35	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Антохина, Ю. А. Искусственный интеллект. Цифровые гуманитарные науки : учебное пособие / Ю. А. Антохина, М. Л. Кричевский, А. А. Оводенко. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2024. — 309 с. https://e.lanbook.com/book/497492
36	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Вишняков, В. А. Интеллектуальные технологии в инфокоммуникациях : учебное пособие / В. А. Вишняков. — БГУИР : БГУИР, 2024. — 266 с. https://e.lanbook.com/book/479618
37	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Калгина, И. С. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / И. С. Калгина. — Чита : ЗабГУ, 2023. — 123 с. https://e.lanbook.com/book/438236
38	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : руководство / Т. Ганегедара ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 382 с. https://e.lanbook.com/book/140584

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -OpenScada(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
4. -LibreOffice(бессрочно)
5. Microsoft-Visio(бессрочно)
6. Arduino LLC-Arduino IDE(бессрочно)
7. Canonical Ltd.-Ubuntu(бессрочно)
8. Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено