

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Стрельникова Светлана Евгеньевна
 Должность: ректор
 Дата подписания: 28.09.2026 16:46:35
 Уникальный программный ключ:
 ed7e7ef871ef28d870011250a92f17921078cc18

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
 «Контур Университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

КОНТУР
УНИВЕРСИТЕТ

С.Е. Стрельникова

15.09. 2026 г.

**МОДУЛЬ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АРХИТЕКТУРА
 ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**
Разработка и интеграция информационных систем
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 09.03.03_ИИС_2026.plx
 09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

в том числе:

аудиторные занятия 128

самостоятельная работа 149

часов на контроль 11

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 3/6		17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	48	48	48	48	96	96
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64	64	64	64	128	128
Сам. работа	78	78	71	71	149	149
Часы на контроль	2	2	9	9	11	11
Итого	144	144	144	144	288	288

Рабочая программа дисциплины

Разработка и интеграция информационных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

Одобрена Ученым советом вуза

Протокол от 15.09.2026 № 05.

Одобрена учебно-методической комиссией

Протокол от 10.09.2026 г. № 01

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины:
1.2	Формирование у обучающихся системы знаний о современных подходах, методах и технологиях разработки и интеграции информационных систем, а также развитие практических навыков проектирования архитектуры, реализации интерфейсов взаимодействия и адаптации интеграционных решений для создания единой информационной среды предприятия.
1.3	Задачи изучения дисциплины:
1.4	Ознакомить с современными архитектурными подходами к разработке и интеграции ИС (ESB, ETL, API Gateway, микросервисная архитектура) и стандартами обмена данными (XML, JSON, Protocol Buffers, Avro);
1.5	Сформировать знания о протоколах взаимодействия (HTTP/REST, SOAP, gRPC, AMQP, MQTT) и методах интеграции с корпоративными системами (ERP, CRM, WMS, PLM);
1.6	Развить навыки проектирования и реализации интерфейсов взаимодействия между информационными системами (API, веб-сервисы, очереди сообщений);
1.7	Изучить методы анализа совместимости и адаптации интеграционных решений к архитектуре предприятия;
1.8	Сформировать умения разрабатывать и сопровождать интеграционные решения для устранения разрывов в ИТ-инфраструктуре.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Программирование
2.1.2	Корпоративные информационные системы (ERP, CRM)
2.1.3	Компьютерные сети
2.1.4	Проектирование информационных систем
2.1.5	Введение в профессиональную деятельность
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Проектирование корпоративной архитектуры предприятия
2.2.2	Производственная практика (эксплуатационная)

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-3: Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации
ПК-3.1: Формирует и верифицирует бэклог продукта на основе методов управления требованиями и этапов жизненного цикла ИТ-продукта
Знать: методы управления требованиями к ИТ-продукту; этапы жизненного цикла ИТ-продукта и их влияние на формирование бэклога; подходы к верификации бэклога продукта Уметь: формировать бэклог продукта на основе методов управления требованиями; верифицировать бэклог продукта с учётом этапов жизненного цикла; управлять требованиями к ИТ-продукту в процессе разработки Владеть: навыками формирования и верификации бэклога продукта; методами управления требованиями к ИТ-продукту; техниками приоритизации требований
ПК-3.2: Декомпозирует бизнес-требования на технические задачи с использованием методов приоритизации по ценности (MVP), обеспечивая формирование минимально жизнеспособного продукта
Знать: методы декомпозиции бизнес-требований на технические задачи; подходы к приоритизации требований по ценности (MVP); принципы формирования минимально жизнеспособного продукта Уметь: декомпонировать бизнес-требования на технические задачи; применять методы приоритизации по ценности (MVP); формировать минимально жизнеспособный продукт на основе приоритетов Владеть: навыками декомпозиции бизнес-требований; методами приоритизации требований по ценности;

техниками формирования MVP
ПК-3.3: Разрабатывает рабочие прототипы и программные модули среднего уровня сложности с использованием современных языков программирования и принципов качественного кода
Знать: современные языки программирования для разработки программных модулей и интеграционных решений; принципы построения качественного кода (чистота кода, паттерны проектирования, рефакторинг); структуру и компоненты интеграционных решений Уметь: разрабатывать программные модули для интеграционных решений; применять принципы качественного кода при разработке; осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода Владеть: навыками разработки рабочих прототипов и программных модулей; методами отладки и тестирования программных модулей; инструментальными средствами разработки интеграционных решений
ПК-3.5: Организует развёртывание, мониторинг и сопровождение ИТ-продукта на этапе эксплуатации, обрабатывает инциденты и принимает решения о его развитии
Знать: методы развёртывания и мониторинга ИТ-продуктов; подходы к обработке инцидентов и управлению изменениями; методы сопровождения ИТ-продукта на этапе эксплуатации Уметь: организовывать развёртывание и мониторинг ИТ-продукта; обрабатывать инциденты и принимать решения о развитии продукта; сопровождать ИТ-продукт на этапе эксплуатации Владеть: навыками организации развёртывания и мониторинга ИТ-продуктов; методами обработки инцидентов и управления изменениями; техниками сопровождения ИТ-продукта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1.			
1.1	Введение в разработку и интеграцию информационных систем: понятие, цели, задачи /Лек/	5	2	
1.2	Введение в разработку и интеграцию информационных систем: понятие, цели, задачи /Пр/	5	6	
1.3	Введение в разработку и интеграцию информационных систем: понятие, цели, задачи /Ср/	5	10	
1.4	Современные архитектурные подходы к разработке и интеграции ИС: ESB, ETL, API Gateway, микросервисная архитектура /Лек/	5	2	
1.5	Современные архитектурные подходы к разработке и интеграции ИС: ESB, ETL, API Gateway, микросервисная архитектура /Пр/	5	6	
1.6	Современные архитектурные подходы к разработке и интеграции ИС: ESB, ETL, API Gateway, микросервисная архитектура /Ср/	5	10	
1.7	Стандарты обмена данными: XML, JSON, Protocol Buffers, Avro /Лек/	5	2	
1.8	Стандарты обмена данными: XML, JSON, Protocol Buffers, Avro /Пр/	5	6	
1.9	Стандарты обмена данными: XML, JSON, Protocol Buffers, Avro /Ср/	5	10	
1.10	Протоколы взаимодействия: HTTP/REST, SOAP, gRPC, AMQP, MQTT /Лек/	5	2	
1.11	Протоколы взаимодействия: HTTP/REST, SOAP, gRPC, AMQP, MQTT /Пр/	5	6	
1.12	Протоколы взаимодействия: HTTP/REST, SOAP, gRPC, AMQP, MQTT /Ср/	5	10	

1.13	Методы интеграции с корпоративными системами (ERP, CRM, WMS, PLM) /Лек/	5	2	
1.14	Методы интеграции с корпоративными системами (ERP, CRM, WMS, PLM) /Пр/	5	8	
1.15	Методы интеграции с корпоративными системами (ERP, CRM, WMS, PLM) /Ср/	5	12	
1.16	Принципы проектирования и реализации REST API /Лек/	5	2	
1.17	Принципы проектирования и реализации REST API /Пр/	5	8	
1.18	Принципы проектирования и реализации REST API /Ср/	5	12	
1.19	SOAP-веб-сервисы: структура, WSDL, преимущества и недостатки /Лек/	5	4	
1.20	SOAP-веб-сервисы: структура, WSDL, преимущества и недостатки /Пр/	5	8	
1.21	SOAP-веб-сервисы: структура, WSDL, преимущества и недостатки /Ср/	5	14	
1.22	/Зачёт/	5	2	
	Раздел 2.			
2.1	Документирование API с использованием Swagger/OpenAPI /Лек/	6	2	
2.2	Документирование API с использованием Swagger/OpenAPI /Пр/	6	6	
2.3	Документирование API с использованием Swagger/OpenAPI /Ср/	6	8	
2.4	Очереди сообщений и событийно-ориентированная архитектура /Лек/	6	2	
2.5	Очереди сообщений и событийно-ориентированная архитектура /Пр/	6	6	
2.6	Очереди сообщений и событийно-ориентированная архитектура /Ср/	6	8	
2.7	Методы управления требованиями и формирование бэклога продукта /Лек/	6	2	
2.8	Методы управления требованиями и формирование бэклога продукта /Пр/	6	6	
2.9	Методы управления требованиями и формирование бэклога продукта /Ср/	6	8	
2.10	Декомпозиция бизнес-требований на технические задачи и приоритизация по ценности (MVP) /Лек/	6	2	
2.11	Декомпозиция бизнес-требований на технические задачи и приоритизация по ценности (MVP) /Пр/	6	6	
2.12	Декомпозиция бизнес-требований на технические задачи и приоритизация по ценности (MVP) /Ср/	6	8	
2.13	Разработка программных модулей и интеграционных решений с использованием принципов качественного кода /Лек/	6	2	
2.14	Разработка программных модулей и интеграционных решений с использованием принципов качественного кода /Пр/	6	6	
2.15	Разработка программных модулей и интеграционных решений с использованием принципов качественного кода /Ср/	6	9	
2.16	Методы анализа совместимости и адаптации интеграционных решений /Лек/	6	2	
2.17	Методы анализа совместимости и адаптации интеграционных решений /Пр/	6	6	
2.18	Методы анализа совместимости и адаптации интеграционных решений /Ср/	6	10	
2.19	Развёртывание, мониторинг и сопровождение ИТ-продукта на этапе эксплуатации /Лек/	6	2	
2.20	Развёртывание, мониторинг и сопровождение ИТ-продукта на этапе эксплуатации /Пр/	6	6	

2.21	Развёртывание, мониторинг и сопровождение ИТ-продукта на этапе эксплуатации /Ср/	6	10	
2.22	Обработка инцидентов и принятие решений о развитии ИТ-продукта /Лек/	6	2	
2.23	Обработка инцидентов и принятие решений о развитии ИТ-продукта /Пр/	6	6	
2.24	Обработка инцидентов и принятие решений о развитии ИТ-продукта /Ср/	6	10	
2.25	/Экзамен/	6	9	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Темы для обсуждения на практических занятиях:

Практическое задание № 1 «Анализ целей и задач интеграции ИС» (к теме 1.1)

Тема: Введение в разработку и интеграцию информационных систем: понятие, цели, задачи.

Цель: сформировать понимание целей, задач и роли интеграции в создании единой информационной среды предприятия.

Задания:

1. Сформулируйте определение интеграции информационных систем. В чём отличие интеграции от разработки новой системы?
2. Составьте список целей интеграции ИС для конкретного предприятия (например, производственная компания с ERP, CRM и WMS).
3. Определите основные задачи, которые решаются в процессе интеграции ИС.
4. Подготовьте презентацию (5–7 слайдов) на тему «Роль интеграции в создании единой информационной среды предприятия».

Форма отчётности: Аналитическая записка, презентация.

Практическое задание № 2 «Сравнительный анализ архитектурных подходов к интеграции ИС» (к теме 1.2)

Тема: Современные архитектурные подходы к разработке и интеграции ИС: ESB, ETL, API Gateway, микросервисная архитектура.

Цель: освоить сравнительный анализ архитектурных подходов к интеграции информационных систем.

Задания:

1. Заполните сравнительную таблицу архитектурных подходов (ESB, ETL, API Gateway, микросервисная архитектура) по критериям: назначение, преимущества, недостатки, области применения.
2. Для трёх предложенных сценариев интеграции (интеграция ERP и CRM, загрузка данных из разных источников в хранилище, организация взаимодействия микросервисов) выберите наиболее подходящий архитектурный подход и обоснуйте выбор.
3. Подготовьте презентацию с обоснованием выбора архитектурного подхода для одного из сценариев.

Форма отчётности: Сравнительная таблица, обоснование выбора, презентация.

Практическое задание № 3 «Работа со стандартами обмена данными» (к теме 1.3)

Тема: Стандарты обмена данными: XML, JSON, Protocol Buffers, Avro.

Цель: освоить работу со стандартами обмена данными и преобразование между форматами.

Задания:

1. Изучите структуру и особенности форматов XML, JSON, Protocol Buffers, Avro. Заполните сравнительную таблицу по критериям: читаемость, размер, производительность, поддержка языков программирования.
2. Преобразуйте предложенный JSON-объект в XML и обратно. Сравните полученные результаты.
3. Создайте схему данных в формате Protocol Buffers (protobuf) для объекта «Заказ».
4. Сгенерируйте код для работы с объектом «Заказ» на языке Python с использованием Protobuf.

Форма отчётности: Сравнительная таблица, результаты преобразования, схема protobuf, сгенерированный код.

Практическое задание № 4 «Сравнительный анализ протоколов взаимодействия» (к теме 1.4)

Тема: Протоколы взаимодействия: HTTP/REST, SOAP, gRPC, AMQP, MQTT.

Цель: освоить сравнительный анализ протоколов взаимодействия и выбор оптимального для интеграции.

Задания:

1. Заполните сравнительную таблицу протоколов (HTTP/REST, SOAP, gRPC, AMQP, MQTT) по критериям: синхронность, формат данных, производительность, область применения.
2. Для трёх предложенных задач (взаимодействие с внешним API, передача данных между микросервисами, обмен сообщениями между IoT-устройствами) определите наиболее подходящий протокол и обоснуйте выбор.
3. Подготовьте презентацию с обоснованием выбора протокола для одной из задач.

Форма отчётности: Сравнительная таблица, обоснование выбора, презентация.

Практическое задание № 5 «Методы интеграции с корпоративными системами» (к теме 1.5)

Тема: Методы интеграции с корпоративными системами (ERP, CRM, WMS, PLM).

Цель: освоить методы интеграции с корпоративными системами и их применение.

Задания:

1. Изучите методы интеграции с корпоративными системами (API, файловый обмен, прямая интеграция через БД, ESB, ETL). Заполните сравнительную таблицу по критериям: сложность, производительность, надёжность, стоимость.
2. Для выбранного предприятия (например, производственная компания) опишите, какие корпоративные системы используются и как они должны быть интегрированы между собой.

3. Разработайте архитектуру интеграции для выбранного предприятия с указанием используемых методов и протоколов.

Форма отчётности: Сравнительная таблица, описание интеграции, архитектура интеграции.

Практическое задание № 6 «Проектирование и реализация REST API» (к теме 1.6)

Тема: Принципы проектирования и реализации REST API.

Цель: освоить проектирование и реализацию REST API для управления данными.

Задания:

1. Разработайте REST API для управления списком задач (CRUD-операции). Определите эндпоинты, методы, структуру запросов и ответов.

2. Реализуйте REST API с использованием Python (Flask/Django) или Node.js.

3. Протестируйте API с использованием Postman. Подготовьте коллекцию запросов.

4. Обеспечьте безопасность API: реализуйте аутентификацию (JWT) и ограничение доступа.

Форма отчётности: Спецификация API, код реализации, коллекция Postman.

Практическое задание № 7 «Работа с SOAP-веб-сервисами» (к теме 1.7)

Тема: SOAP-веб-сервисы: структура, WSDL, преимущества и недостатки.

Цель: освоить работу с SOAP-веб-сервисами и их документирование.

Задания:

1. Изучите структуру SOAP-сообщения. Составьте пример SOAP-запроса и SOAP-ответа для операции получения информации о заказе.

2. Создайте SOAP-веб-сервис для управления списком задач с использованием Python (Zeep) или другой среды.

3. Сгенерируйте WSDL-документ для созданного веб-сервиса.

4. Сравните SOAP и REST: преимущества и недостатки каждого подхода.

Форма отчётности: Примеры SOAP-сообщений, код веб-сервиса, WSDL-документ, сравнительный анализ.

Практическое задание № 8 «Документирование API с использованием Swagger/OpenAPI» (к теме 1.8)

Тема: Документирование API с использованием Swagger/OpenAPI.

Цель: освоить документирование API с использованием Swagger/OpenAPI.

Задания:

1. Изучите спецификацию OpenAPI 3.0.

2. Разработайте документацию для разработанного REST API (из задания № 6) в формате OpenAPI (YAML/JSON).

3. Создайте интерактивную документацию с использованием Swagger UI.

4. Подготовьте руководство для разработчиков по использованию API.

Форма отчётности: Спецификация OpenAPI, Swagger UI, руководство для разработчиков.

Практическое задание № 9 «Работа с очередями сообщений» (к теме 1.9)

Тема: Очереди сообщений и событийно-ориентированная архитектура.

Цель: освоить работу с очередями сообщений для интеграции ИС.

Задания:

1. Изучите архитектуру и принципы работы брокера сообщений (RabbitMQ или Apache Kafka).

2. Установите и настройте брокер сообщений.

3. Реализуйте простую систему обмена сообщениями: producer отправляет сообщение в очередь, consumer получает и обрабатывает сообщение.

4. Реализуйте событийно-ориентированную архитектуру: при наступлении события (например, создание заказа) генерируется сообщение, которое обрабатывается несколькими потребителями.

Форма отчётности: Код реализации, описание архитектуры, результаты тестирования.

Практическое задание № 10 «Методы управления требованиями и формирование бэклога» (к теме 1.10)

Тема: Методы управления требованиями и формирование бэклога продукта.

Цель: освоить методы управления требованиями и формирование бэклога продукта.

Задания:

1. Изучите методы управления требованиями к ИТ-продукту (User Stories, Use Cases, функциональные требования).

2. Для выбранного ИТ-продукта (например, система управления заказами) сформулируйте бизнес-требования.

3. Разработайте бэклог продукта: структурируйте требования в виде User Stories.

4. Проведите верификацию бэклога: проверьте требования на полноту, непротиворечивость и реализуемость.

Форма отчётности: Бэклог продукта (User Stories), результаты верификации.

Практическое задание № 11 «Декомпозиция бизнес-требований и формирование MVP» (к теме 1.11)

Тема: Декомпозиция бизнес-требований на технические задачи и приоритизация по ценности (MVP).

Цель: освоить декомпозицию бизнес-требований и формирование минимально жизнеспособного продукта (MVP).

Задания:

1. На основе бизнес-требований (из предыдущего задания) выполните декомпозицию на технические задачи.

2. Примените методы приоритизации по ценности (MoSCoW, метод Kano) для определения MVP.

3. Сформируйте минимально жизнеспособный продукт (MVP): определите, какие функции должны быть реализованы в первую очередь.

4. Разработайте план релизов с указанием функций в каждом релизе.

Форма отчётности: Технические задачи, приоритизация требований, MVP, план релизов.

Практическое задание № 12 «Разработка интеграционного решения с использованием принципов качественного кода» (к теме 1.12)

Тема: Разработка программных модулей и интеграционных решений с использованием принципов качественного кода.

Цель: освоить разработку интеграционных решений с использованием принципов качественного кода.

Задания:

1. На основе ранее разработанного REST API (из задания № 6) выполните рефакторинг кода с применением

принципов качественного кода (SOLID, DRY, KISS).

2. Добавьте модульные тесты для проверки работоспособности API.

3. Проведите код-ревью: проверьте код на соответствие стандартам (PEP 8 для Python).

4. Подготовьте документацию по коду (комментарии, docstrings, README).

Форма отчётности: Исходный код, отчёт о рефакторинге, модульные тесты, документация.

Практическое задание № 13 «Анализ совместимости и адаптация интеграционных решений» (к теме 1.13)

Тема: Методы анализа совместимости и адаптации интеграционных решений.

Цель: освоить методы анализа совместимости и адаптации интеграционных решений к архитектуре предприятия.

Задания:

1. Для выбранного интеграционного решения проведите анализ совместимости с существующей ИТ-инфраструктурой предприятия.

2. Выявите потенциальные проблемы совместимости (версии, форматы данных, протоколы).

3. Разработайте план адаптации интеграционного решения к архитектуре предприятия.

4. Подготовьте рекомендации по устранению разрывов в ИТ-инфраструктуре.

Форма отчётности: Анализ совместимости, план адаптации, рекомендации.

Практическое задание № 14 «Развёртывание и мониторинг ИТ-продукта» (к теме 1.14)

Тема: Развёртывание, мониторинг и сопровождение ИТ-продукта на этапе эксплуатации.

Цель: освоить методы развёртывания и мониторинга ИТ-продукта.

Задания:

1. Разработайте план развёртывания ИТ-продукта (интеграционного решения) на этапе эксплуатации.

2. Настройте мониторинг работы ИТ-продукта (метрики, логи, оповещения).

3. Используйте инструменты мониторинга (Prometheus, Grafana, ELK Stack) для сбора и визуализации данных.

4. Подготовьте инструкцию по развёртыванию и мониторингу для администраторов.

Форма отчётности: План развёртывания, настройки мониторинга, инструкция.

Практическое задание № 15 «Обработка инцидентов и принятие решений о развитии продукта» (к теме 1.15)

Тема: Обработка инцидентов и принятие решений о развитии ИТ-продукта.

Цель: освоить методы обработки инцидентов и принятия решений о развитии продукта.

Задания:

1. Разработайте регламент обработки инцидентов для ИТ-продукта.

2. Проведите анализ инцидентов (предложенных преподавателем). Определите причины и предложите решения.

3. На основе данных мониторинга и обратной связи сформулируйте предложения по развитию ИТ-продукта.

4. Подготовьте отчёт для руководства с рекомендациями по развитию продукта.

Форма отчётности: Регламент обработки инцидентов, анализ инцидентов, предложения по развитию.

Примерные вопросы к зачету и экзамену.

1. Понятие и цели интеграции информационных систем.

2. Основные задачи, решаемые в процессе интеграции ИС.

3. Современные архитектурные подходы к разработке и интеграции ИС.

4. ESB (Enterprise Service Bus): назначение, архитектура, применение.

5. ETL (Extract, Transform, Load): назначение, этапы, применение.

6. API Gateway: назначение, функции, применение в интеграции.

7. Микросервисная архитектура: преимущества, недостатки, применение.

8. Стандарты обмена данными: XML и JSON.

9. Стандарты обмена данными: Protocol Buffers и Avro.

10. Сравнительный анализ форматов обмена данными.

11. Протокол HTTP/REST: принципы, методы, статусы.

12. Протокол SOAP: структура, WSDL, преимущества и недостатки.

13. Протокол gRPC: принципы, преимущества, применение.

14. Протокол AMQP: назначение, применение в интеграции ИС.

15. Протокол MQTT: назначение, применение в IoT и интеграции.

16. Сравнительный анализ протоколов взаимодействия.

17. Методы интеграции с корпоративными системами (ERP, CRM, WMS, PLM).

18. Принципы проектирования и реализации REST API.

19. Документирование API с использованием Swagger/OpenAPI.

20. Безопасность API: аутентификация, авторизация, CORS.

21. Очереди сообщений: понятие, назначение, применение в интеграции.

22. Брокеры сообщений (RabbitMQ, Apache Kafka): сравнительный анализ.

23. Событийно-ориентированная архитектура: принципы, применение.

24. Методы управления требованиями к ИТ-продукту.

25. Формирование бэклога продукта: структура и содержание.

26. Декомпозиция бизнес-требований на технические задачи.

27. Методы приоритизации требований по ценности (MVP, MoSCoW).

28. Принципы качественного кода при разработке интеграционных решений.

29. Методы анализа совместимости интеграционных решений.

30. Адаптация интеграционных решений к архитектуре предприятия.

5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания:

ВОПРОСЫ НА СООТВЕТСТВИЕ (№ 1–5)

Инструкция: к каждому элементу из левого столбца подберите ОДИН соответствующий элемент из правого столбца. Ответ запишите в виде сочетания цифр и букв (например: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г). Каждая буква используется только один раз.

ПК-3.3. Вопрос № 1. Соответствие между архитектурным подходом к интеграции ИС и его описанием

Установите соответствие между архитектурным подходом и его описанием:

Архитектурный подход Описание

1. ESB (Enterprise Service Bus) А. Единая точка входа для управления и маршрутизации API-запросов
2. ETL (Extract, Transform, Load) Б. Шина, обеспечивающая взаимодействие между различными приложениями через единую точку интеграции
3. API Gateway В. Процесс извлечения, преобразования и загрузки данных из различных источников в хранилище
4. Микросервисная архитектура Г. Подход, при котором приложение строится как набор небольших независимых сервисов

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ПК-3.3. Вопрос № 2. Соответствие между протоколом взаимодействия и его характеристикой

Установите соответствие между протоколом и его характеристикой:

Протокол Характеристика

1. HTTP/REST А. Архитектурный подход для создания веб-сервисов, использующий методы GET, POST, PUT, DELETE
2. SOAP Б. Протокол для обмена структурированными сообщениями с использованием XML и WSDL
3. AMQP В. Протокол для организации очередей сообщений между приложениями
4. MQTT Г. Лёгкий протокол для обмена сообщениями между IoT-устройствами

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ПК-3.1. Вопрос № 3. Соответствие между этапом жизненного цикла ИС и его содержанием

Установите соответствие между этапом и его содержанием:

Этап ЖЦ ИС Содержание

1. Предпроектная стадия А. Разработка в соответствии со сформулированными требованиями состава автоматизируемых функций
2. Техническое проектирование Б. Исследование существующей системы, определение требований, оформление технического задания
3. Рабочее проектирование В. Разработка и настройка программ, формирование баз данных, оформление рабочего проекта
4. Опытная эксплуатация Г. Комплексная отладка подсистем, обучение персонала, поэтапное внедрение

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ПК-3.2. Вопрос № 4. Соответствие между термином и его определением

Установите соответствие между термином и его определением:

Термин Определение

1. API А. Комплекс правил, на основании которых взаимодействуют отдельные части программного обеспечения
2. Интеграционные требования Б. Описание взаимодействующих систем, назначение интеграции, протоколы взаимодействия и сценарии интеграции
3. Сущность В. Объект в реальном мире, о котором могут храниться данные
4. Атрибут Г. Элемент описания объекта, имеющий определённый диапазон значений

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ПК-3.5. Вопрос № 5. Соответствие между методологией разработки и её характеристикой

Установите соответствие между методологией и её характеристикой:

Методология Характеристика

1. Каскадная (Waterfall) А. Итеративный подход с акцентом на постоянном взаимодействии с заказчиком и готовности оперативно реагировать на изменения
2. Итеративная Б. Последовательный подход, переход к следующему этапу только после полного завершения предыдущего
3. Agile В. Подход, при котором разработка разбивается на повторяющиеся циклы, каждый из которых включает анализ, проектирование, разработку и тестирование
4. Экстремальное программирование (XP) Г. Упрощённый подход для небольших команд в условиях быстро меняющихся требований

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ВОПРОСЫ С ОДНИМ ВЕРНЫМ ОТВЕТОМ (№ 6–15)

Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите только букву выбранного варианта ответа (А, Б, В или Г).

ПК-3.3. Вопрос № 6. Какой архитектурный подход предполагает создание единой точки входа для всех API-запросов?

А) ESB

Б) API Gateway

В) ETL

Г) Микросервисная архитектура

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 7. Какой стандарт обмена данными используется в SOAP-веб-сервисах?

А) JSON

Б) Protocol Buffers

В) XML

Г) Avro

Ответ:

ПК-3.2. Вопрос № 8. Что такое бэклог продукта?

А) Документ, описывающий архитектуру системы

Б) Упорядоченный список требований к продукту, включающий новые функции, изменения и исправления

В) План тестирования программного обеспечения

Г) График релизов продукта

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 9. Какой протокол используется для передачи сообщений в событийно-ориентированной архитектуре?

А) HTTP

Б) SOAP

В) AMQP

Г) FTP

Ответ:

ПК-3.2. Вопрос № 10. Какой стандарт регламентирует стадии создания автоматизированных систем?

А) ГОСТ 34.601-90

Б) ГОСТ 34.602-89

В) ГОСТ 19.101-77

Г) ISO 9001

Ответ:

ПК-3.2. Вопрос № 11. Что такое MVP (Minimum Viable Product)?

А) Минимально жизнеспособный продукт, содержащий только ключевые функции для первых пользователей

Б) Полнофункциональная версия продукта

В) План разработки продукта

Г) Документация по продукту

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 12. Какое расширение имеют файлы спецификации OpenAPI?

А) .xml

Б) .json или .yaml

В) .proto

Г) .wsdl

Ответ:

ПК-3.5. Вопрос № 13. Что такое инцидент в контексте сопровождения ИТ-продукта?

А) Плановое обновление системы

Б) Событие, нарушающее нормальную работу системы и требующее вмешательства

В) Регулярное техническое обслуживание

Г) Изменение требований к системе

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 14. Какой принцип качественного кода означает «Не повторяйся» (Don't Repeat Yourself)?

А) KISS

Б) DRY

В) SOLID

Г) YAGNI

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 15. Что такое REST API?

А) Архитектурный подход для создания веб-сервисов, прописывающий ограничения и принципы устройства API

Б) Протокол для обмена структурированными сообщениями

В) Библиотека для работы с базами данных

Г) Язык программирования

Ответ:

ВОПРОСЫ С НЕСКОЛЬКИМИ ВЕРНЫМИ ОТВЕТАМИ (№ 16–20)

Инструкция: прочитайте текст, выберите не менее двух правильных вариантов ответов и запишите только буквы выбранных вариантов ответов (А, Б, В или Г).

ПК-3.3. Вопрос № 16. Какие форматы обмена данными относятся к стандартам, используемым в интеграции ИС?

- А) JSON
- Б) XML
- В) Protocol Buffers
- Г) HTML

Ответ:

ПК-3.1. Вопрос № 17. Какие этапы входят в жизненный цикл информационной системы?

- А) Планирование и анализ требований
- Б) Проектирование
- В) Реализация
- Г) Маркетинг

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 18. Какие протоколы используются для организации очередей сообщений?

- А) AMQP
- Б) MQTT
- В) HTTP
- Г) FTP

Ответ:

ПК-3.5. Вопрос № 19. Какие методы приоритизации требований используются для формирования MVP?

- А) MoSCoW
- Б) Метод Kano
- В) User Stories Mapping
- Г) SWOT-анализ

Ответ:

ПК-3.5. Вопрос № 20. Какие виды деятельности относятся к сопровождению ИТ-продукта на этапе эксплуатации?

- А) Мониторинг работы системы
- Б) Обработка инцидентов
- В) Управление изменениями
- Г) Маркетинговые исследования

Ответ:

ВОПРОСЫ С ОДНИМ АРГУМЕНТИРОВАННЫМ ОТВЕТОМ (№ 21–25)

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

ПК-3.3. Вопрос № 21. Какой подход к интеграции ИС наиболее эффективен для обеспечения взаимодействия множества разнородных систем в крупном предприятии?

- А) Точка-точка (Point-to-Point)
- Б) ESB (Enterprise Service Bus)
- В) ETL (Extract, Transform, Load)
- Г) API Gateway

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 22. Какой стандарт обмена данными предпочтительнее использовать для высоконагруженных систем с требованиями к производительности?

- А) JSON
- Б) XML
- В) Protocol Buffers
- Г) YAML

Ответ:

ПК-3.2. Вопрос № 23. Какой метод приоритизации требований предполагает классификацию по категориям: Must have, Should have, Could have, Won't have?

- А) Метод Kano
- Б) MoSCoW
- В) User Stories Mapping
- Г) Метод попарных сравнений

Ответ:

ПК-3.5. Вопрос № 24. Какой этап жизненного цикла ИС следует за этапом опытной эксплуатации?

- А) Разработка
- Б) Внедрение и миграция данных
- В) Сопровождение и модернизация
- Г) Тестирование

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 25. Какой принцип качественного кода означает «Не добавляй функциональность, пока она не понадобится»?

- А) KISS
- Б) DRY
- В) SOLID
- Г) YAGNI

Ответ:

ВОПРОСЫ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (№ 26–30)

Инструкция: Прочитайте текст, установите правильную последовательность действий и запишите аргументы, обосновывающие выбранный порядок.

ПК-3.1. Вопрос № 26. Установите правильную последовательность этапов интеграции приложений.

- А) Разработка и тестирование
- Б) Поддержка и обслуживание
- В) Анализ и планирование
- Г) Внедрение и миграция данных

Ответ:

ПК-3.1. Вопрос № 27. Установите правильную последовательность этапов разработки программной документации.

- А) Подготовка технического задания
- Б) Оформление рабочего документа
- В) Разработка технического проекта
- Г) Составление эскизного проекта

Ответ:

ПК-3.2. Вопрос № 28. Установите правильную последовательность формирования MVP.

- А) Определение ключевой ценности продукта
- Б) Формирование минимального набора функций
- В) Идентификация целевой аудитории
- Г) Приоритизация требований

Ответ:

ПК-3.3. Вопрос № 29. Установите правильную последовательность разработки REST API.

- А) Документирование API
- Б) Проектирование эндпоинтов и методов
- В) Реализация бизнес-логики
- Г) Тестирование API

Ответ:

ПК-3.5. Вопрос № 30. Установите правильную последовательность обработки инцидента в ИТ-продукте.

- А) Устранение причины инцидента
- Б) Регистрация инцидента
- В) Диагностика и анализ инцидента
- Г) Восстановление работоспособности системы

Ответ:

5.4. Перечень видов оценочных средств и критерии оценивания

Контроль результатов освоения дисциплины является формой управления качества образования.

Контроль результатов освоения дисциплины осуществляется в виде текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета, экзамена).

Система текущего контроля включает:

1. контроль работы обучающихся на лекционных и практических занятиях;
2. контроль участия в совместной работе группы;
3. контроль выполнения индивидуальных заданий;
4. контроль выполнения обучающимися заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета, экзамена, который проводится в устной либо письменной форме.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определить общий уровень освоения дисциплины в целом;
2. определить уровень основных знаний по каждой теме курса;
3. объективизировать результат контроля, минимизировать возможную субъективность преподавателя.

Критерии и рубрики оценивания Элемент контроля/Критерий/Индикаторы/Уровни (0–5)/Комментарий к уровню «5»

Практическое задание № 1 «Анализ целей и задач интеграции ИС» (к теме 1.1)

Элемент контроля: Понимание целей, задач и роли интеграции в создании единой информационной среды предприятия /

ПК-3.1, ПК-3.3 / 0 / 3 / 5 / Определение интеграции ИС сформулировано чётко, отличие интеграции от разработки новой системы аргументировано; список целей интеграции для производственной компании содержит не менее 5 позиций с

обоснованием; определены основные задачи процесса интеграции; презентация структурирована, содержит примеры и аргументированные выводы о роли интеграции в создании единой информационной среды предприятия.

Практическое задание № 2 «Сравнительный анализ архитектурных подходов к интеграции ИС» (к теме 1.2)

Элемент контроля: Освоение сравнительного анализа архитектурных подходов к интеграции информационных систем / ПК-3.4 / 0 / 3 / 5 / Сравнительная таблица архитектурных подходов (ESB, ETL, API Gateway, микросервисная архитектура) заполнена по всем критериям с обоснованием; для трёх сценариев интеграции выбран и обоснован архитектурный подход; презентация структурирована и убедительна; выводы аргументированы.

Практическое задание № 3 «Работа со стандартами обмена данными» (к теме 1.3)

Элемент контроля: Освоение работы со стандартами обмена данными и преобразование между форматами / ПК-3.3 / 0 / 3 / 5 / Сравнительная таблица форматов (XML, JSON, Protocol Buffers, Avro) заполнена по критериям; JSON-объект преобразован в XML и обратно корректно; создана схема данных в формате Protocol Buffers для объекта «Заказ»; сгенерирован код для работы с объектом «Заказ» на языке Python; результаты работы продемонстрированы.

Практическое задание № 4 «Сравнительный анализ протоколов взаимодействия» (к теме 1.4)

Элемент контроля: Освоение сравнительного анализа протоколов взаимодействия и выбор оптимального для интеграции / ПК-3.3 / 0 / 3 / 5 / Сравнительная таблица протоколов (HTTP/REST, SOAP, gRPC, AMQP, MQTT) заполнена по критериям; для трёх задач выбран и обоснован протокол; презентация структурирована и убедительна; выводы аргументированы.

Практическое задание № 5 «Методы интеграции с корпоративными системами» (к теме 1.5)

Элемент контроля: Освоение методов интеграции с корпоративными системами и их применение / ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-3.5 / 0 / 3 / 5 / Сравнительная таблица методов интеграции заполнена по критериям; для выбранного предприятия описаны корпоративные системы и их интеграция; разработана архитектура интеграции с указанием методов и протоколов; выводы обоснованы.

Практическое задание № 6 «Проектирование и реализация REST API» (к теме 1.6)

Элемент контроля: Освоение проектирования и реализации REST API для управления данными / ПК-3.2, ПК-3.3 / 0 / 3 / 5 / REST API спроектирован с определением эндпоинтов, методов и структуры запросов/ответов; API реализован с использованием Python (Flask/Django) или Node.js; API протестирован с использованием Postman, подготовлена коллекция запросов; реализована аутентификация (JWT) и ограничение доступа; код соответствует принципам качественного кода.

Практическое задание № 7 «Работа с SOAP-веб-сервисами» (к теме 1.7)

Элемент контроля: Освоение работы с SOAP-веб-сервисами и их документирование / ПК-3.2, ПК-3.3 / 0 / 3 / 5 / Составлены примеры SOAP-запроса и SOAP-ответа; создан SOAP-веб-сервис для управления списком задач; сгенерирован WSDL-документ; проведён сравнительный анализ SOAP и REST с выделением преимуществ и недостатков; результаты работы продемонстрированы.

Практическое задание № 8 «Документирование API с использованием Swagger/OpenAPI» (к теме 1.8)

Элемент контроля: Освоение документирования API с использованием Swagger/OpenAPI / ПК-3.3 / 0 / 3 / 5 / Изучена спецификация OpenAPI 3.0; разработана документация для REST API в формате OpenAPI (YAML/JSON); создана интерактивная документация с использованием Swagger UI; подготовлено руководство для разработчиков по использованию API; документация структурирована и полна.

Практическое задание № 9 «Работа с очередями сообщений» (к теме 1.9)

Элемент контроля: Освоение работы с очередями сообщений для интеграции ИС / ПК-3.3, ПК-3.5 / 0 / 3 / 5 / Изучена архитектура брокера сообщений (RabbitMQ/Apache Kafka); брокер установлен и настроен; реализована система обмена сообщениями (producer-consumer); реализована событийно-ориентированная архитектура с обработкой события несколькими потребителями; код работает корректно.

Практическое задание № 10 «Методы управления требованиями и формирование бэклога» (к теме 1.10)

Элемент контроля: Освоение методов управления требованиями и формирование бэклога продукта / ПК-3.1 ПК-3.2, ПК-3.4 / 0 / 3 / 5 / Изучены методы управления требованиями; для выбранного ИТ-продукта сформулированы бизнес-требования; разработан бэклог продукта в виде User Stories; проведена верификация бэклога на полноту, непротиворечивость и реализуемость; бэклог структурирован и обоснован.

Практическое задание № 11 «Декомпозиция бизнес-требований и формирование MVP» (к теме 1.11)

Элемент контроля: Освоение декомпозиции бизнес-требований и формирование минимально жизнеспособного продукта (MVP) / ПК-3.2 / 0 / 3 / 5 / Бизнес-требования декомпозированы на технические задачи; применены методы приоритизации по ценности (MoSCoW, метод Kanban); сформирован MVP с определением ключевых функций; разработан план релизов с указанием функций в каждом релизе; выводы обоснованы.

Практическое задание № 12 «Разработка интеграционного решения с использованием принципов качественного кода» (к теме 1.12)

Элемент контроля: Освоение разработки интеграционных решений с использованием принципов качественного кода / ПК-3.4 / 0 / 3 / 5 / Выполнен рефакторинг кода с применением принципов качественного кода (SOLID, DRY, KISS); добавлены модульные тесты; проведено код-ревью с проверкой соответствия стандартам; подготовлена документация по коду (комментарии, docstrings, README); код соответствует принципам качественного кода.

Практическое задание № 13 «Анализ совместимости и адаптация интеграционных решений» (к теме 1.13)

Элемент контроля: Освоение методов анализа совместимости и адаптации интеграционных решений к архитектуре предприятия / ПК-3.5 / 0 / 3 / 5 / Проведён анализ совместимости интеграционного решения с ИТ-инфраструктурой; выявлены потенциальные проблемы совместимости; разработан план адаптации интеграционного решения; подготовлены рекомендации по устранению разрывов в ИТ-инфраструктуре; выводы обоснованы.

Практическое задание № 14 «Развёртывание и мониторинг ИТ-продукта» (к теме 1.14)

Элемент контроля: Освоение методов развёртывания и мониторинга ИТ-продукта / ПК-3.5 / 0 / 3 / 5 / Разработан план развёртывания ИТ-продукта; настроен мониторинг работы ИТ-продукта (метрики, логи, оповещения); использованы инструменты мониторинга для сбора и визуализации данных; подготовлена инструкция по развёртыванию и мониторингу; выводы обоснованы.

Практическое задание № 15 «Обработка инцидентов и принятие решений о развитии продукта» (к теме 1.15)

Элемент контроля: Освоение методов обработки инцидентов и принятия решений о развитии продукта / ПК-3.5 / 0 / 3 / 5 /
Разработан регламент обработки инцидентов; проведён анализ инцидентов с определением причин и решений; на основе данных мониторинга сформулированы предложения по развитию продукта; подготовлен отчёт для руководства с рекомендациями; выводы обоснованы.

Тест

Корректность ответов на вопросы: $\geq 90\%$ правильных ответов — 5; /75–89% — 4; /60–74% — 3; /< 60% — 2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

1. Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583403>.
2. Рыжко, А. Л. Информационные системы управления производственной компанией : учебник для вузов / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00623-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583208>.
3. Козырь, Н. С. Информационные технологии в кибербезопасности : учебник для вузов / Н. С. Козырь, А. М. Левченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 217 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-22095-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600794>.
4. Чистов, П.П. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20361-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583207>.
5. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебник для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терешенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16715-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585291>.
6. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05621-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583135>.
7. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18225-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583796>.
8. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885/>

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Сетевые ресурсы Государственного автономного учреждения культуры Свердловской области «Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского». Режим доступа: https://book.uraic.ru/el_library/resursy_dostup
Э2	Образовательная платформа Юрайт. Режим доступа: https://urait.ru/
Э3	Научная библиотека Cyberleninka. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Операционная система Astra Linux
6.3.1.2	Офисная система LibreOffice
6.3.1.3	Свободная интегрированная среда разработки (Eclipse, лицензия Eclipse Public License); система контроля версий (git, лицензия GNU v2); система управления проектами и задачами с открытой лицензией; средства для автоматизации сборки и тестирования; СУБД с открытой лицензией (PostgreSQL); средства для интеграции с внешними системами и API
6.3.1.4	Контур.Класс
6.3.1.5	Контур.Толк
6.3.1.6	1С:Университет ПРОФ
6.3.1.7	Среда электронного обучения 3LK (русский Moodle)

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

7.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:
7.2	Адрес (местоположение) учебных аудиторий Перечень оборудования и технических средств обучения
7.3	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 3 площадью 66,2 м² в помещении 501 Стол – 13 шт.
7.4	Стул – 25 шт.

7.5	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.6	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.7	Беспроводная система презентаций – 1 шт.
7.8	Спикерфон – 1 шт.
7.9	ПК (ноутбук) – 12 шт.
7.10	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 19 площадью 31,7 м² в помещении 501 Стол – 7 шт.
7.11	Стул – 13 шт.
7.12	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.13	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.14	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.15	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 21 площадью 35,6 м² в помещении 501 Стол – 7 шт.
7.16	Стул – 13 шт.
7.17	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.18	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.19	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.20	
7.21	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:
7.22	Адрес (местоположение) помещения для самостоятельной работы обучающихся Перечень компьютерной техники и оборудования
7.23	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 5 площадью 44,3 м² в помещении 501 ПК (ноутбук) – 9 шт.
7.24	Стол – 11 шт.
7.25	Стул – 11 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется ознакомиться с рабочей программой, целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы. Также рекомендуется изучить основную и дополнительную литературу, перечень заданий. Перед лекцией просматривать конспект предыдущей лекции для более глубокого восприятия материала. При подготовке к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной и методической литературой, учесть рекомендации преподавателя. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятий вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. При пропуске занятия самостоятельно изучить материал и предоставить преподавателю отчёт по пропущенной теме в часы индивидуальных консультаций. При подготовке к текущей аттестации тщательно изучать материал по блокам тем, акцентировать внимание на определениях, терминах, содержании понятий. Для этого рекомендуется использовать основную литературу, а также конспекты лекций, составленные в ходе изучения всей дисциплины. При подготовке к промежуточной аттестации в дополнение к изучению конспектов лекций, словарей, учебных пособий, целесообразно пользоваться учебной литературой, рекомендованной в программе, и электронными ресурсами. При подготовке к зачёту или экзамену организовать учёбу так, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке — это повторение всего материала учебной дисциплины.