

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

С.Е. Стрельникова

09. 2026 г.

**МОДУЛЬ 3. ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
 И ПРОГРАММИРОВАНИЯ
 Программная инженерия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 09.03.03_ИИС_2026.plx
 09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 5

аудиторные занятия 96

самостоятельная работа 75

часов на контроль 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	64	64	64	64
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	75	75	75	75
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

Программная инженерия

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 об инженерных методах создания программного обеспечения и практических навыков проектирования, документирования, тестирования и сопровождения программных систем, управления проектом на стадиях жизненного цикла и взаимодействия с заказчиком при выявлении и уточнении требований.
1.3	Задачи изучения дисциплины:
1.4	Сформировать знания о процессах и моделях жизненного цикла программного обеспечения и методологиях управления ИТ-проектами.
1.5	Сформировать навыки сбора, документирования и управления требованиями во взаимодействии с заказчиком.
1.6	Сформировать навыки проектирования программных систем с применением UML, паттернов проектирования и архитектурных стилей.
1.7	Сформировать навыки разработки технической документации в соответствии с требованиями ЕСПД, ЕСКД, ГОСТ 34 и оценки её соответствия стандартам.
1.8	Сформировать навыки модульного тестирования, отладки, логирования, оценки эффективности и рефакторинга программного кода.
1.9	Сформировать навыки применения инструментальных средств разработки, контроля версий и планирования работ, включая оценку трудоёмкости и разработку план-графика проекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Программирование
2.1.2	Базы данных и SQL
2.1.3	Правоведение
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Разработка и интеграция информационных систем
2.2.2	Web-технологии
2.2.3	Интеллектуальные информационные системы
2.2.4	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))
2.2.5	Производственная практика (эксплуатационная)

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	
ОПК-4.1: Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	
ОПК-4.2: Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	
ОПК-4.3: Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	
ОПК-8: Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	
ОПК-8.2: Умеет осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1.			
1.1	Программная инженерия как дисциплина. Процессы и модели жизненного цикла программного обеспечения. Стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, ГОСТ Р 57193. Методологии управления ИТ-проектами /Лек/	5	4	
1.2	Программная инженерия как дисциплина. Процессы и модели жизненного цикла программного обеспечения. Стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, ГОСТ Р 57193. Методологии управления ИТ-проектами /Пр/	5	8	
1.3	Программная инженерия как дисциплина. Процессы и модели жизненного цикла программного обеспечения. Стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, ГОСТ Р 57193. Методологии управления ИТ-проектами /Ср/	5	9	
1.4	Инженерия требований: источники и методы выявления, виды требований, критерии качества, приоритизация, трассируемость, управление изменениями. Взаимодействие с заказчиком /Лек/	5	4	
1.5	Инженерия требований: источники и методы выявления, виды требований, критерии качества, приоритизация, трассируемость, управление изменениями. Взаимодействие с заказчиком /Пр/	5	8	
1.6	Инженерия требований: источники и методы выявления, виды требований, критерии качества, приоритизация, трассируемость, управление изменениями. Взаимодействие с заказчиком /Ср/	5	9	
1.7	Архитектура программных систем: архитектурные стили (монолит, слоистая, клиент-серверная, микросервисная, событийная), критерии выбора, атрибуты качества, документирование архитектурных решений /Лек/	5	4	
1.8	Архитектура программных систем: архитектурные стили (монолит, слоистая, клиент-серверная, микросервисная, событийная), критерии выбора, атрибуты качества, документирование архитектурных решений /Пр/	5	8	
1.9	Архитектура программных систем: архитектурные стили (монолит, слоистая, клиент-серверная, микросервисная, событийная), критерии выбора, атрибуты качества, документирование архитектурных решений /Ср/	5	9	
1.10	Проектирование с использованием UML: диаграммы вариантов использования, классов, последовательностей, деятельности, компонентов, развёртывания. Паттерны проектирования и принципы SOLID /Лек/	5	4	
1.11	Проектирование с использованием UML: диаграммы вариантов использования, классов, последовательностей, деятельности, компонентов, развёртывания. Паттерны проектирования и принципы SOLID /Пр/	5	8	
1.12	Проектирование с использованием UML: диаграммы вариантов использования, классов, последовательностей, деятельности, компонентов, развёртывания. Паттерны проектирования и принципы SOLID /Ср/	5	9	

1.13	Техническая документация: ЕСПД (ГОСТ 19.101-77), ГОСТ 34 (техническое задание, комплекты документов), руководства пользователя и администратора, программа и методика испытаний, акты. Оценка соответствия документации стандартам /Лек/	5	4	
1.14	Техническая документация: ЕСПД (ГОСТ 19.101-77), ГОСТ 34 (техническое задание, комплекты документов), руководства пользователя и администратора, программа и методика испытаний, акты. Оценка соответствия документации стандартам /Пр/	5	8	
1.15	Техническая документация: ЕСПД (ГОСТ 19.101-77), ГОСТ 34 (техническое задание, комплекты документов), руководства пользователя и администратора, программа и методика испытаний, акты. Оценка соответствия документации стандартам /Ср/	5	9	
1.16	Обеспечение качества: уровни и виды тестирования, тест-дизайн, модульные и интеграционные тесты, отладка, логирование, обработка ошибок, код-ревью /Лек/	5	4	
1.17	Обеспечение качества: уровни и виды тестирования, тест-дизайн, модульные и интеграционные тесты, отладка, логирование, обработка ошибок, код-ревью /Пр/	5	8	
1.18	Обеспечение качества: уровни и виды тестирования, тест-дизайн, модульные и интеграционные тесты, отладка, логирование, обработка ошибок, код-ревью /Ср/	5	10	
1.19	Инструментальная поддержка разработки: системы контроля версий и модели ветвления, системы сборки, статический анализ, непрерывная интеграция и поставка, управление конфигурациями /Лек/	5	4	
1.20	Инструментальная поддержка разработки: системы контроля версий и модели ветвления, системы сборки, статический анализ, непрерывная интеграция и поставка, управление конфигурациями /Пр/	5	8	
1.21	Инструментальная поддержка разработки: системы контроля версий и модели ветвления, системы сборки, статический анализ, непрерывная интеграция и поставка, управление конфигурациями /Ср/	5	10	
1.22	Качество кода и планирование работ: метрики качества, технический долг, рефакторинг, профилирование и оптимизация; декомпозиция работ, оценка трудоёмкости, план-график, критический путь, управление рисками проекта /Лек/	5	4	
1.23	Качество кода и планирование работ: метрики качества, технический долг, рефакторинг, профилирование и оптимизация; декомпозиция работ, оценка трудоёмкости, план-график, критический путь, управление рисками проекта /Пр/	5	8	
1.24	Качество кода и планирование работ: метрики качества, технический долг, рефакторинг, профилирование и оптимизация; декомпозиция работ, оценка трудоёмкости, план-график, критический путь, управление рисками проекта /Ср/	5	10	
1.25	/Экзамен/	5	9	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Темы для обсуждения на практических занятиях:

Семинар № 1. Выбор методологии под проект (к теме 1.1)

Цель занятия: сформировать умение обоснованно выбирать модель жизненного цикла и методологию управления проектом. Вопросы для обсуждения: 1. Процессы жизненного цикла по ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. 2. Каскадная, итеративная, спиральная модели и гибкие подходы: содержание и условия применимости. 3. Влияние неопределённости требований на выбор модели. 4. Ограничения, накладываемые государственным заказчиком и обязательной приёмкой по документации. 5. Гибридные схемы: гибкая разработка внутри формального контура. 6. Типовые ошибки при выборе методологии.

Практические задания: разбор четырёх описаний проектов (система для государственного заказчика, стартап с неясной аудиторией, доработка эксплуатируемой системы, встроенное ПО с сертификацией) и выбор методологии с обоснованием; заполнение таблицы «фактор — влияние на выбор»; дискуссия «формальная документация против скорости поставки».

Семинар № 2. Архитектурные стили и компромиссы (к теме 1.3)

Цель занятия: сформировать умение сопоставлять архитектурные стили по атрибутам качества.

Вопросы для обсуждения: 1. Атрибуты качества: производительность, масштабируемость, изменяемость, надёжность, тестируемость, стоимость сопровождения. 2. Монолитная и слоистая архитектуры: сильные стороны и границы. 3. Микросервисная архитектура: получаемые преимущества и вносимая сложность. 4. Событийная архитектура и асинхронное взаимодействие. 5. Почему выбор архитектуры — это выбор набора компромиссов. 6. Стоимость ошибочного архитектурного решения на разных этапах проекта.

Практические задания: для трёх систем определить приоритетные атрибуты качества и подобрать архитектурный стиль с обоснованием; разбор ситуации перехода от монолита к микросервисам с оценкой затрат и рисков; заполнение матрицы «стиль × атрибут качества».

Семинар № 3. Интервью с заказчиком (к теме 1.2)

Цель занятия: сформировать навыки выявления и уточнения требований во взаимодействии с заказчиком.

Вопросы для обсуждения: 1. Методы выявления требований и условия их применения. 2. Явные, неявные и предполагаемые требования. 3. Признаки некачественного требования: неоднозначность, непроверяемость, противоречивость. 4. Приоритизация требований и согласование объёма работ. 5. Управление изменениями требований в ходе проекта. 6. Причины расхождения ожиданий заказчика и результата проекта.

Практические задания: ролевая игра — обучающиеся попарно выступают в ролях аналитика и заказчика по предложенной легенде, проводят интервью и фиксируют требования; взаимная проверка полученных перечней на полноту и проверяемость; разбор допущенных ошибок формулирования вопросов.

Семинар № 4. Экспертиза технической документации (к теме 1.5)

Цель занятия: сформировать умение оценивать соответствие документации требованиям стандартов.

Вопросы для обсуждения: 1. Комплект программных документов по ЕСПД. 2. Структура технического задания по ГОСТ 34.602. 3. Комплекты документов на автоматизированную систему по ГОСТ 34.201. 4. Руководства пользователя и администратора: адресат и требования к содержанию. 5. Программа и методика испытаний: связь с требованиями технического задания. 6. Типовые нарушения при подготовке документации.

Практические задания: экспертиза предложенного технического задания на полноту разделов; проверка формулировок требований на проверяемость с переработкой некорректных; составление перечня замечаний в форме экспертного заключения.

Практико-ориентированные задания:

Задание № 1 «Сбор и документирование требований» (к теме 1.2)

Цель: сформировать навыки выявления, документирования и приоритизации требований.

Условие: организации требуется система учёта заявок на техническое обслуживание оборудования. Заказчик описывает потребность общими словами и не имеет опыта участия в ИТ-проектах.

Задания для обучающихся: 1. Подготовьте перечень вопросов для интервью с заказчиком, сгруппировав их по темам. 2. Проведите интервью (роль заказчика исполняет преподаватель или обучающийся) и зафиксируйте результаты. 3. Разделите выявленные требования на функциональные и нефункциональные. 4. Проверьте каждое требование на однозначность, проверяемость и непротиворечивость, переформулируйте некорректные. 5. Приоритизируйте требования выбранным методом и обоснуйте приоритеты. 6. Постройте матрицу трассируемости требований. 7. Опишите порядок внесения изменений в требования в ходе проекта.

Форма отчётности: спецификация требований с матрицей трассируемости.

Задание № 2 «Проект архитектуры в UML» (к темам 1.3–1.4)

Цель: сформировать навыки проектирования и документирования архитектуры.

Задания для обучающихся: 1. По спецификации требований постройте диаграмму вариантов использования. 2. Постройте диаграмму классов основного модуля с указанием отношений и кратностей. 3. Постройте диаграмму последовательностей для двух ключевых сценариев. 4. Постройте диаграммы компонентов и развёртывания. 5. Обоснуйте выбор архитектурного стиля через приоритетные атрибуты качества. 6. Примените не менее трёх паттернов проектирования и обоснуйте каждый. 7. Оформите документ описания архитектуры с фиксацией принятых решений и отвергнутых альтернатив.

Форма отчётности: комплект диаграмм и документ описания архитектуры.

Задание № 3 «Комплект документации» (к теме 1.5)

Цель: сформировать навыки разработки технической документации по стандартам.

Задания для обучающихся: 1. Определите требуемый комплект документов для разрабатываемой системы со ссылками на ГОСТ 19.101-77 и ГОСТ 34.201. 2. Разработайте техническое задание по структуре ГОСТ 34.602 с проверяемыми требованиями. 3. Разработайте руководство пользователя, ориентированное на неподготовленного пользователя. 4. Разработайте фрагмент руководства администратора, включающий порядок установки и восстановления. 5. Разработайте программу и методику испытаний, обеспечив покрытие требований технического задания. 6. Подготовьте форму акта приёма. 7. Проверьте комплект на внутреннюю непротиворечивость.

Форма отчётности: комплект документов с пояснительной запиской.

Задание № 4 «Тестирование и логирование» (к теме 1.6)

Цель: сформировать навыки обеспечения качества программного кода.

Задания для обучающихся: 1. Разработайте план тестирования модуля с указанием уровней и видов тестирования. 2. Спроектируйте тест-кейсы с применением техник тест-дизайна. 3. Реализуйте модульные тесты с изоляцией внешних зависимостей. 4. Реализуйте интеграционный тест взаимодействия двух модулей. 5. Настройте логирование с разделением по уровням и обоснуйте, какие события фиксируются на каждом уровне. 6. Внесите дефект, локализируйте его по журналу и опишите ход отладки. 7. Получите и проанализируйте отчёт о покрытии кода.

Форма отчётности: код тестов, план тестирования, протокол отладки.

Задание № 5 «Конвейер непрерывной интеграции» (к теме 1.7)

Цель: сформировать навыки применения инструментальных средств разработки.

Задания для обучающихся: 1. Настройте репозиторий проекта и выберите модель ветвления, обосновав выбор. 2. Опишите

регламент работы команды с репозиторием, включая правила именования веток и требования к сообщениям коммитов. 3. Настройте автоматическую сборку проекта. 4. Включите в конвейер запуск тестов и статический анализ кода. 5. Настройте блокировку слияния при неуспешном прохождении проверок. 6. Организуйте код-ревью и опишите критерии приёма изменений. 7. Пр продемонструйте работу конвейера на заведомо некорректном изменении.

Форма отчётности: конфигурация конвейера, регламент работы с репозиторием, демонстрация.

Задание № 6 «Технический долг и рефакторинг» (к теме 1.8)

Цель: сформировать навыки анализа и повышения качества кода.

Условие: предоставлен модуль объёмом около 500 строк с дублированием, длинными методами, высокой цикломатической сложностью и отсутствием тестов.

Задания для обучающихся: 1. Оцените качество кода по метрикам, приведите значения. 2. Составьте реестр технического долга с оценкой последствий и трудоёмкости устранения. 3. Покройте текущее поведение тестами перед изменениями. 4. Выполните рефакторинг, применив не менее шести приёмов, обоснуйте каждый. 5. Повторно рассчитайте метрики и сопоставьте результаты. 6. Проведите профилирование и оптимизируйте критический участок. 7. Объясните, почему технический долг допустимо накапливать осознанно и когда это перестаёт быть оправданным.

Форма отчётности: сравнение версий кода, реестр технического долга, отчёт с метриками.

Задание № 7 «План-график проекта» (к теме 1.8)

Цель: сформировать навыки планирования работ по проекту.

Задания для обучающихся: 1. Выполните декомпозицию работ проекта до задач трудоёмкостью не более 16 часов. 2. Оцените трудоёмкость каждой задачи выбранным методом и обоснуйте выбор метода. 3. Определите зависимости между задачами. 4. Постройте план-график с указанием контрольных точек. 5. Определите критический путь и объясните его практическое значение. 6. Распределите задачи между участниками с учётом их загрузки. 7. Составьте реестр рисков проекта с оценкой и мерами реагирования. 8. Опишите порядок контроля исполнения плана и действий при отклонениях.

Форма отчётности: план-график, реестр рисков, пояснительная записка.

Примеры кейсовых заданий:

Кейс № 1 «Проект информационной системы предприятия» (к темам 1.1–1.4)

Цель: сформировать навыки комплексной инженерной проработки проекта.

Фабула: производственному предприятию требуется система планирования и учёта технического обслуживания оборудования. В эксплуатации 300 единиц оборудования, обслуживание ведётся в бумажных журналах. Заказчик хочет «как у соседнего завода», не может сформулировать требования, но настаивает на сроке в четыре месяца и фиксированной цене.

Команда — шесть человек. Планируется интеграция с эксплуатируемой учётной системой, документация на которую отсутствует. Часть сотрудников предприятия не имеет навыков работы с компьютером.

Задания для обучающихся: 1. Определите основные риски проекта и оцените их. 2. Обоснуйте выбор модели жизненного цикла и методологии управления с учётом фиксированных срока и цены при неопределённых требованиях. 3. Предложите порядок работы с заказчиком по выявлению требований и опишите, как будет согласовываться объём работ. 4. Постройте диаграмму вариантов использования и выделите минимально жизнеспособный объём. 5. Обоснуйте выбор архитектурного стиля. 6. Опишите подход к интеграции с недокументированной системой и связанные с этим риски. 7. Составьте укрупнённый план-график с контрольными точками. 8. Предложите меры по подготовке пользователей и организации сопровождения.

Форма отчётности: комплект проектных материалов, устная защита.

Кейс № 2 «Проект в состоянии кризиса» (к темам 1.6–1.8)

Цель: сформировать навыки диагностики проблем инженерных практик и выработки корректирующих мер.

Фабула: проект ведётся девять месяцев, срок сдвинут дважды. Тесты отсутствуют, каждое исправление порождает новые дефекты. Сборка выполняется вручную одним сотрудником, знающим порядок действий. Код-ревью не проводится, изменения вносятся напрямую в основную ветку. Документация не обновлялась с начала проекта. Заказчик еженедельно присылает новые пожелания, которые принимаются в работу без пересмотра сроков. Команда работает сверхурочно.

Задания для обучающихся: 1. Выявите проблемы и разделите их на инженерные, управленческие и коммуникационные. 2. Определите причинно-следственные связи между проблемами и выделите корневые. 3. Предложите план стабилизации на ближайший месяц с указанием очередности мер. 4. Обоснуйте, почему введение тестов и автоматической сборки предшествует активному рефакторингу. 5. Предложите порядок управления изменениями требований и способ его согласования с заказчиком. 6. Определите показатели, по которым будет отслеживаться улучшение ситуации. 7. Оцените, какие меры дадут эффект в краткосрочной, а какие — в долгосрочной перспективе. 8. Объясните, почему сверхурочная работа не является решением.

Форма отчётности: аналитическая записка с планом стабилизации, устная защита.

Кейс № 3 «Приёмка системы» (к теме 1.5)

Цель: сформировать навыки оценки соответствия документации и результата требованиям.

Фабула: исполнитель предъявляет к приёмке автоматизированную систему. Представлены: техническое задание, в котором требования сформулированы как «система должна быть удобной и быстрой»; руководство пользователя объёмом на две страницы, состоящее из снимков экрана без пояснений; программа и методика испытаний отсутствуют; акт приёмки подготовлен исполнителем. Заказчик обнаружил, что три обсуждавшихся на встречах функции не реализованы, однако в техническом задании они не зафиксированы.

Задания для обучающихся: 1. Оцените комплектность представленной документации со ссылками на стандарты. 2. Оцените формулировки требований технического задания на проверяемость и переработайте две из них. 3. Определите, на каком основании заказчик может отказаться от подписания акта. 4. Оцените правовое и практическое положение сторон в споре о нереализованных функциях, не зафиксированных в техническом задании. 5. Разработайте фрагмент программы и методики испытаний, обеспечивающий проверку переработанных требований. 6. Предложите структуру полноценного руководства пользователя. 7. Сформулируйте перечень замечаний в форме экспертного заключения. 8. Предложите меры, которые предотвратили бы данную ситуацию на этапе заключения договора.

Форма отчётности: экспертное заключение с приложениями, устная защита.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Программная инженерия: предмет и задачи.
2. Процессы жизненного цикла программных средств по ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
3. Модели жизненного цикла: каскадная, итеративная, спиральная.
4. Гибкие подходы к разработке: принципы и условия применимости.
5. Критерии выбора модели жизненного цикла и методологии управления проектом.
6. Инженерия требований: место в жизненном цикле и состав работ.
7. Методы выявления требований и условия их применения.
8. Функциональные и нефункциональные требования.
9. Критерии качества требования: однозначность, проверяемость, полнота, непротиворечивость.
10. Приоритизация требований: методы и практика согласования объёма.
11. Трассируемость требований: назначение и матрица трассируемости.
12. Управление изменениями требований.
13. Атрибуты качества программной системы.
14. Архитектурные стили: монолитная, слоистая, клиент-серверная, микросервисная, событийная.
15. Обоснование выбора архитектуры через атрибуты качества.
16. Документирование архитектурных решений.
17. Язык UML: назначение и состав диаграмм.
18. Диаграмма вариантов использования: элементы и правила построения.
19. Диаграмма классов: отношения, кратности, стереотипы.
20. Диаграммы последовательностей и деятельности.
21. Диаграммы компонентов и развёртывания.
22. Паттерны проектирования: назначение и классификация.
23. Принципы SOLID и их применение при проектировании.
24. Единая система программной документации: состав документов по ГОСТ 19.101-77.
25. Техническое задание по ГОСТ 34.602: структура и обязательные разделы.
26. Комплекты документов на автоматизированную систему по ГОСТ 34.201.
27. Руководство пользователя и руководство администратора: адресат и содержание.
28. Программа и методика испытаний: назначение и связь с требованиями.
29. Акты приёмки и порядок приёмки системы.
30. Оценка соответствия документации требованиям стандартов.
31. Уровни и виды тестирования программного обеспечения.
32. Техники тест-дизайна.
33. Модульное тестирование и изоляция зависимостей.
34. Интеграционное тестирование.
35. Отладка программ: методы и инструменты.
36. Логирование: уровни, состав записей, правила ведения.
37. Код-ревью: назначение, критерии, организация.
38. Системы контроля версий и модели ветвления.
39. Системы сборки и статический анализ кода.
40. Непрерывная интеграция и поставка: состав этапов конвейера.
41. Управление конфигурациями программного средства.
42. Метрики качества кода и их интерпретация.
43. Технический долг: понятие, причины накопления, управление.
44. Рефакторинг: принципы, приёмы, условия безопасного проведения.
45. Профилирование и оптимизация программного кода.
46. Декомпозиция работ проекта и оценка трудоёмкости.
47. План-график проекта, контрольные точки, критический путь.
48. Управление рисками проекта.
49. Профессиональные стандарты в области информационных технологий.
50. Взаимодействие с заказчиком на этапах жизненного цикла продукта.

5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания:

РАЗДЕЛ 1. 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.

ОПК-8.2. Вопрос № 1. Установите соответствие между диаграммой UML и её назначением:

1. Диаграмма вариантов использования — 2. Диаграмма классов — 3. Диаграмма последовательностей — 4. Диаграмма развёртывания.

Варианты: А. Описание структуры типов и отношений между ними; Б. Описание функций системы с точки зрения внешних действующих лиц; В. Размещение компонентов на узлах вычислительной инфраструктуры; Г. Порядок обмена сообщениями между объектами во времени.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-4.2. Вопрос № 2. Установите соответствие между документом и этапом жизненного цикла:

1. Техническое задание — 2. Описание архитектуры — 3. Программа и методика испытаний — 4. Руководство пользователя.
Варианты: А. Проектирование; Б. Анализ требований; В. Внедрение и эксплуатация; Г. Тестирование и приёмка.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-8.2. Вопрос № 3. Установите соответствие между уровнем журналирования и типом фиксируемого события:

1. DEBUG — 2. INFO — 3. WARN — 4. ERROR.

Варианты: А. Штатное событие, отражающее ход работы системы; Б. Детальные сведения, необходимые при диагностике; В. Сбой операции, требующий вмешательства; Г. Отклонение от нормы, не прервавшее работу.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-8.2. Вопрос № 4. Установите соответствие между моделью жизненного цикла и условием её применимости:

1. Каскадная — 2. Итеративная — 3. Спиральная — 4. Гибкая.

Варианты: А. Требования стабильны и зафиксированы, приёмка выполняется по документации; Б. Требования уточняются, результат наращивается последовательными версиями; В. Высокие риски, требующие регулярной переоценки на каждом витке; Г. Требования изменчивы, необходима частая поставка ценности заказчику.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-8.2. Вопрос № 5. Установите соответствие между признаком низкого качества кода и приёмом его устранения:

1. Длинный метод — 2. Дублирование кода — 3. Разбор случаев по типу объекта — 4. «Магическое число».

Варианты: А. Выделение общего фрагмента в отдельную функцию; Б. Выделение части метода в самостоятельную функцию; В. Введение именованной константы; Г. Замена условного оператора полиморфизмом.

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

РАЗДЕЛ 2. ВОПРОСЫ С ОДНИМ ВЕРНЫМ ОТВЕТОМ (№ 6–11)

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

ОПК-8.2.. Вопрос № 6. Какое требование является проверяемым?

А) «Интерфейс должен быть удобным»; Б) «Формирование отчёта за месяц выполняется не более чем за 5 секунд при объёме данных до 100 000 записей»; В) «Система должна работать быстро»; Г) «Система должна нравиться пользователям».

Ответ:

ОПК-4.1. Вопрос № 7. Каким стандартом установлены виды программных документов?

А) ГОСТ 34.602; Б) ГОСТ 19.101-77; В) ГОСТ Р 7.0.5-2008; Г) ГОСТ 19.701-90.

Ответ:

ОПК-4.2. Вопрос № 8. Что проверяет модульный тест? А) Взаимодействие системы с внешними сервисами; Б) Поведение отдельной функции или класса в изоляции от зависимостей; В) Соответствие системы требованиям заказчика; Г) Производительность под нагрузкой.

Ответ:

ОПК-8.2.. Вопрос № 9. Что представляет собой критический путь проекта?

А) Наиболее рискованная задача проекта; Б) Последовательность зависимых задач, определяющая минимальную продолжительность проекта; В) Перечень задач с наибольшей стоимостью; Г) График загрузки исполнителей.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 10. Каково назначение конвейера непрерывной интеграции?

А) Автоматическое написание кода; Б) Автоматическая сборка и проверка изменений при каждом внесении в репозиторий; В) Хранение резервных копий базы данных; Г) Управление правами доступа сотрудников.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 11. Что означает технический долг?

А) Задолженность по оплате лицензий; Б) Накопленные последствия решений, ускоривших разработку сейчас ценой удорожания изменений в будущем; В) Количество нереализованных требований; Г) Число открытых дефектов.

Ответ:

РАЗДЕЛ 3. ВОПРОСЫ С ОДНИМ АРГУМЕНТИРОВАННЫМ ОТВЕТОМ (№ 12–15)

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

ОПК-8.2.. Вопрос № 12. Заказчик фиксирует срок и цену, но не может сформулировать требования. Какой подход предпочтителен?

А) Каскадная модель с полной фиксацией объёма на старте; Б) Итеративный подход с фиксацией срока и бюджета при управлении объёме работ, приоритизируемом совместно с заказчиком; В) Разработка без плана; Г) Отказ от проекта.

Ответ:

ОПК-8.2.. Вопрос № 13. Что необходимо сделать в первую очередь при работе с унаследованным кодом без тестов?

А) Начать рефакторинг структуры; Б) Покрыть тестами текущее поведение, зафиксировав его как эталон; В) Переписать модуль заново; Г) Оптимизировать самые медленные участки.

Ответ:

ОПК-4.3. Вопрос № 14. Заказчик утверждает, что три обсуждавшиеся функции должны быть реализованы, но в техническом задании они отсутствуют. Как оценить ситуацию?

А) Исполнитель обязан реализовать их безвозмездно; Б) Требования, не зафиксированные в техническом задании, не входят в объём работ, однако ситуация свидетельствует о недостатках процесса управления требованиями у обеих сторон; В) Заказчик не вправе поднимать вопрос; Г) Функции следует реализовать без оформления изменений.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 15. Команда предлагает микросервисную архитектуру для системы с тремя пользователями и предсказуемой нагрузкой. Как следует поступить?

А) Согласиться, поскольку это современный подход; Б) Обосновать нецелесообразность: сложность распределённой системы и стоимость её эксплуатации не окупаются при отсутствии требований к независимому масштабированию и развёртыванию; В) Отказаться от проектирования архитектуры; Г) Выбрать событийную архитектуру.

Ответ:

РАЗДЕЛ 4. ВОПРОСЫ С НЕСКОЛЬКИМИ ВЕРНЫМИ ОТВЕТАМИ (№ 16–19)

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

ОПК-8.2. Вопрос № 16. Какие методы применяются для выявления требований?

А) Интервью с заинтересованными сторонами; Б) Наблюдение за работой пользователей; В) Анализ действующих документов и регламентов; Г) Изучение исходного кода конкурента.

Ответ:

ОПК-4.2. Вопрос № 17. Какие документы разрабатываются на этапах жизненного цикла информационной системы?

А) Техническое задание; Б) Программа и методика испытаний; В) Руководство администратора; Г) Устав организации-заказчика.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 18. Какие проверки целесообразно включать в конвейер непрерывной интеграции?

А) Сборка проекта; Б) Запуск автоматических тестов; В) Статический анализ кода; Г) Проверка орфографии в переписке команды.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 19. Что входит в состав планирования проекта?

А) Декомпозиция работ; Б) Оценка трудоёмкости задач; В) Определение зависимостей и контрольных точек; Г) Выбор цветовой схемы интерфейса.

Ответ:

РАЗДЕЛ 5. ВОПРОСЫ С ОТКРЫТЫМ РАЗВЁРНУТЫМ ОТВЕТОМ (№ 20–23)

Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

ОПК-8.2. Вопрос № 20. Опишите порядок работы с требованиями от первой встречи с заказчиком до фиксации в техническом задании.

Ответ:

ОПК-4.1. Вопрос № 21. Опишите состав комплекта документации на автоматизированную систему и назначение основных документов.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 22. Опишите организацию обеспечения качества программного продукта в проекте.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 23. Опишите порядок разработки план-графика проекта и контроля его исполнения.

Ответ:

РАЗДЕЛ 6. ВОПРОСЫ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (№ 24–25)

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

ОПК-4.2. Вопрос № 24. Установите последовательность создания документов в ходе жизненного цикла системы.

- А) Программа и методика испытаний;
- Б) Техническое задание;
- В) Акт приёмки в эксплуатацию;
- Г) Описание архитектуры и проектная документация;
- Д) Руководство пользователя.

Ответ:

ОПК-8.2. Вопрос № 25. Установите последовательность действий при работе с унаследованным модулем низкого качества.

- А) Рефакторинг небольшими шагами с прогоном тестов после каждого;

- Б) Оценка качества кода по метрикам и составление реестра технического долга;
 В) Профилирование и оптимизация критического участка;
 Г) Покрытие текущего поведения тестами;
 Д) Повторный расчёт метрик и оценка достигнутого результата.

Ответ:

Инструкция: Внимательно прочитайте каждый вопрос. Для вопросов на установление последовательности запишите буквы в правильном порядке (например: $A \rightarrow B \rightarrow V \rightarrow G$) и кратко обоснуйте выбранную последовательность. Для вопросов с выбором нескольких верных ответов запишите только буквы выбранных вариантов (например: А, Б, Г). Ответы должны быть аргументированы ссылками на нормативные документы (ГОСТ, ЕСПД) и стадии жизненного цикла ПО.

ОПК-4.3. Вопрос № 26. Установите правильную последовательность разработки технической документации при создании информационной системы согласно ГОСТ 34.601-90.

- А) Рабочая документация (разработка или адаптация программ)
 Б) Техническое задание
 В) Эскизный проект
 Г) Технический проект

Ответ:

ОПК-4.3. Вопрос № 27. Какие разделы входят в состав технического задания на разработку программы согласно требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.201-78)?

- А) Требования к функциональным характеристикам
 Б) Описание применения программы
 В) Требования к надежности
 Г) Текст программы

Ответ:

ОПК-4.3. Вопрос № 28. Установите правильную последовательность этапов процесса разработки программного обеспечения с точки зрения создания технической документации.

- А) Формирование требований пользователя к системе и оформление заявки на разработку
 Б) Разработка и утверждение технического задания на создание системы
 В) Разработка концепции системы и оформление отчета о выполненной работе
 Г) Ввод системы в действие и подготовка эксплуатационной документации

Ответ:

ОПК-4.3. Вопрос № 29. Какие виды документации разрабатываются на этапе создания или адаптации программного обеспечения?

- А) Техническое задание на программу
 Б) Программа и методика испытаний
 В) Руководство пользователя на программу
 Г) Бизнес-план проекта

Ответ:

ОПК-4.3. Вопрос № 30. Установите правильную последовательность этапов тестирования программного обеспечения в рамках жизненного цикла.

- А) Разработка тест-кейсов
 Б) Фиксация дефектов и отчетность
 В) Общее планирование и анализ требований
 Г) Анализ результатов тестирования

Ответ:

ОПК-4.3. Вопрос № 30. Какой документ является основным источником информации для разработки тест-кейсов и программы испытаний?

- А) Техническое задание на программу
 Б) Описание программы
 В) Текст программы
 Г) Руководство пользователя

Ответ:

5.4. Перечень видов оценочных средств и критерии оценивания

Контроль результатов освоения дисциплины является формой управления качеством образования.

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

Система текущего контроля включает:

- 1) контроль работы на лекционных и практических занятиях;
- 2) контроль участия в командной работе над проектом;
- 3) контроль выполнения индивидуальных заданий и кейсов;
- 4) контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;

5) тестирование;

6) проверку проектной документации, репозитория и конвейера сборки.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена, включающего теоретический вопрос и практическое задание по проектированию, документированию либо экспертизе документации.

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 0–3–5 / комментарий к уровню «5»)

Задание № 1 «Сбор и документирование требований» — качество работы с требованиями / ОПК-4.1, ОПК-4.2 / 0 – 3 – 5 / Вопросы интервью структурированы и покрывают все существенные темы; требования разделены на функциональные и нефункциональные; каждое требование однозначно и проверяемо, некорректные переформулированы; приоритизация обоснована; матрица трассируемости построена; описан работоспособный порядок управления изменениями.

Задание № 2 «Проект архитектуры в UML» — качество проектирования и документирования / ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / Диаграммы построены в корректной нотации, согласованы между собой и с требованиями; выбор архитектурного стиля обоснован приоритетными атрибутами качества; применённые паттерны уместны и обоснованы; документ описания архитектуры фиксирует принятые решения и отвергнутые альтернативы с указанием причин.

Задание № 3 «Комплект документации» — соответствие документации стандартам / ОПК-4.1, ОПК-4.2 / 0 – 3 – 5 / Состав комплекта определён со ссылками на стандарты; техническое задание соответствует структуре ГОСТ 34.602 и содержит проверяемые требования; руководство пользователя пригодно для неподготовленного пользователя; руководство администратора содержит порядок установки и восстановления; программа и методика испытаний покрывает требования технического задания; комплект внутренне непротиворечив.

Задание № 4 «Тестирование и логирование» — обеспечение качества кода / ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / План тестирования охватывает необходимые уровни и виды; тест-кейсы спроектированы с применением техник тест-дизайна; модульные тесты изолируют зависимости; интеграционный тест работоспособен; уровни логирования применены осмысленно и обоснованы; дефект локализован по журналу с описанием хода отладки; отчёт о покрытии проанализирован.

Задание № 5 «Конвейер непрерывной интеграции» — владение инструментальными средствами / ОПК-4.3, ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / Модель ветвления выбрана и обоснована; регламент работы с репозиторием конкретен и исполним; сборка, тесты и статический анализ автоматизированы; блокировка слияния при неуспехе настроена и проверена; критерии приёмки изменений при код-ревью сформулированы; работа конвейера продемонстрирована на некорректном изменении.

Задание № 6 «Технический долг и рефакторинг» — анализ и повышение качества кода / ОПК-4.3, ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / Метрики рассчитаны и проинтерпретированы; реестр технического долга содержит оценку последствий и трудоёмкости; поведение зафиксировано тестами до изменений; применено не менее шести обоснованных приёмов рефакторинга; улучшение подтверждено повторным расчётом метрик; оптимизация подкреплена профилированием; осознанное накопление технического долга объяснено корректно.

Задание № 7 «План-график проекта» — планирование работ / ОПК-4.3, ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / Декомпозиция доведена до задач требуемой детализации; метод оценки трудоёмкости выбран и обоснован; зависимости определены верно; план-график содержит контрольные точки; критический путь определён и его значение объяснено; распределение задач учитывает загрузку; реестр рисков содержит оценку и меры реагирования; описан порядок контроля и действий при отклонениях.

Кейс № 1 «Проект информационной системы предприятия» — комплексная инженерная проработка проекта / ОПК-4.1, ОПК-4.2 ОПК-4.3, ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / Риски выявлены и оценены; выбор модели жизненного цикла обоснован противоречием между фиксированным сроком и ценой и неопределёнными требованиями; предложен работоспособный порядок выявления требований и согласования объёма; выделен минимально жизнеспособный объём; архитектурное решение обосновано; подход к интеграции с недокументированной системой реалистичен; план-график содержит контрольные точки; предусмотрены подготовка пользователей и сопровождение.

Кейс № 2 «Проект в состоянии кризиса» — диагностика процессов и выработка корректирующих мер / ОПК-4.1, ОПК-4.2 ОПК-4.3, ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / Проблемы классифицированы по группам; выявлены корневые причины и причинно-следственные связи; план стабилизации содержит обоснованную очерёдность мер; объяснено, почему тесты и автоматическая сборка предшествуют рефакторингу; предложен порядок управления изменениями и способ его согласования с заказчиком; определены измеримые показатели улучшения; меры разделены по горизонту эффекта; несостоятельность сверхурочной работы как решения аргументирована.

Кейс № 3 «Приёмка системы» — оценка соответствия документации и результата требованиям / ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 / 0 – 3 – 5 / Комплектность документации оценена со ссылками на стандарты; непроверяемые требования выявлены и корректно переработаны; основания для отказа от подписания акта определены верно; положение сторон в споре о незафиксированных функциях оценено обоснованно; разработанный фрагмент программы и методики испытаний обеспечивает проверку требований; структура руководства пользователя полна; заключение оформлено по правилам служебного документа; предложены предупредительные меры на этапе договора.

Семинары № 1–4 — участие в обсуждении и качество аргументации / ОПК-4.1, ОПК-4.2 ОПК-4.3, ОПК-8.2 / 0 – 3 – 5 / Обучающийся обоснованно выбирает методологию и архитектурный стиль через объективные критерии, результативно проводит интервью с заказчиком, выявляет нарушения в документации со ссылками на стандарты и аргументированно отвечает на встречные вопросы.

Тест — корректность ответов по программной инженерии / ОПК-4.1, ОПК-4.2 ОПК-4.3, ОПК-8.2 / % → балл / $\geq 90\%$ — 5; 75–89 % — 4; 60–74 % — 3; $< 60\%$ — 2.

Критерии экзаменационной оценки: «отлично» — исчерпывающий теоретический ответ со ссылками на стандарты и безошибочно выполненное практическое задание с обоснованием инженерных решений; «хорошо» — ответ с несущественными неточностями, задание выполнено с незначительными замечаниями; «удовлетворительно» —

фрагментарный ответ при понимании процессов жизненного цикла и назначения основных документов;
«неудовлетворительно» — незнание процессов жизненного цикла и состава технической документации либо невыполнение практического задания.

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

6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18197-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534516>.
2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584533>.
3. Антипов, В.А. [и др.]. Введение в программную инженерию : учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. — ISBN 978-5-906923-22-6. — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905724>.
4. Трояновский, В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов : учебное пособие для вузов. — Москва : Издательский Дом «ФОРУМ», 2024. — 325 с. — (Высшее образование : Магистратура). — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=430148>.

Дополнительная литература и нормативные источники

ГОСТ 19.101-77. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов. — Текст : электронный // Росстандарт. — URL: <https://protect.gost.ru/>

ГОСТ 34.602. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. — Текст : электронный // Росстандарт. — URL: <https://protect.gost.ru>

ГОСТ 34.201. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. — Текст : электронный // Росстандарт. — URL: <https://protect.gost.ru/>

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. — Текст : электронный // Росстандарт. — URL: <https://protect.gost.ru/>

Профессиональный стандарт «Программист» (06.001); профессиональный стандарт «Системный аналитик» (06.022). — Текст : электронный // Реестр профессиональных стандартов. — URL: <https://profstandart.rosmintrud.ru/>

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/
Э4	Опубликование стандартов, классификаторов, сводов правил. Режим доступа: https://protect.gost.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	Среда разработки со свободной лицензией; система контроля версий Git; система сборки; средства статического анализа кода и профилирования.
6.3.1.4	Средства построения диаграмм UML; система управления задачами и планирования работ (отечественного производства либо со свободной лицензией); средства организации конвейера непрерывной интеграции
6.3.1.5	Контур.Класс
6.3.1.6	Контур.Толк
6.3.1.7	ИС: Университет ПРОФ
6.3.1.8	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
7.4	Стол – 13 шт.
7.5	Стул – 25 шт.
7.6	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.7	Телевизор (75”) – 1 шт.

7.8	Беспроводная система презентаций – 1 шт.
7.9	Спикерфон – 1 шт.
7.10	ПК (ноутбук) – 12 шт.
7.11	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
7.12	Стол – 7 шт.
7.13	Стул – 13 шт.
7.14	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.15	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.16	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.17	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
7.18	Стол – 7 шт.
7.19	Стул – 13 шт.
7.20	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.21	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.22	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.23	
7.24	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:
7.25	Адрес (местоположение) помещения для самостоятельной работы обучающихся Перечень компьютерной техники и оборудования
7.26	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
7.27	ПК (ноутбук) – 9 шт.
7.28	Стол – 11 шт.
7.29	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, изучить основную и дополнительную литературу, стандарты и перечень заданий.

Дисциплина построена вокруг сквозного командного проекта: задания последовательно наращивают его артефакты — требования, архитектуру, документацию, тесты, конвейер сборки и план-график, поэтому отставание на одном этапе блокирует последующие.

Работа со стандартами ведётся по действующим редакциям: структуру технического задания и состав комплекта документов следует проверять по текстам ГОСТ, а не по учебным пересказам.

Каждое формулируемое требование рекомендуется проверять вопросом «как именно будет подтверждено его выполнение при приёме» — это основной навык, отличающий инженерную постановку задачи от пожелания.

Всю работу над проектом следует вести в системе контроля версий и трекере задач: история изменений и учёт трудозатрат предъявляются при защите и служат основанием оценки вклада каждого участника.

При пропуске занятия следует самостоятельно изучить материал и предоставить преподавателю отчёт по пропущенной теме в часы индивидуальных консультаций.

При подготовке к экзамену необходимо повторить весь материал дисциплины, уделив внимание процессам жизненного цикла, составу документации и обоснованию проектных решений, и быть готовым выполнить практическое задание.