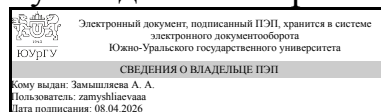


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



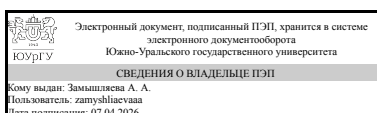
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.30 Программная инженерия
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

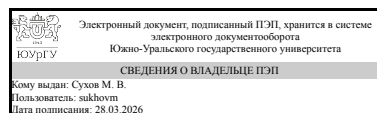
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



М. В. Сухов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление слушателей с техникой анализа, проектирования и реализации программного обеспечения. Задачи дисциплины: 1. Познакомить с процессами разработки программного обеспечения; 2. Познакомить с методами спецификации требований и разработке ПО; 3. Познакомить с методами аттестации и развития ПО; 4. Познакомить с основными методологиями управления проектами разработки ПО; 5. Сформировать компетенции применения в практической деятельности различных подходов к управлению проектами разработки ПО.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины изучаются следующие вопросы: процессы разработки ПО: Особенности, достоинства и недостатки наиболее распространенных моделей разработки ПО; этапы разработки ПО: постановка задачи, проектирование, кодирование, тестирование, развитие и поддержка ПО; модели зрелости процесса разработки; метрики разработки ПО; Язык UML и унифицированный процесс (UP); управление командой проекта, процессы проекта, организация команды и принятие решений, распределение ролей и ответственности, отслеживание состояния процесса, решение проблем в команде.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Знает: стандарты оформления проектной и технической документации (ГОСТ, ISO, IEEE и др.) Умеет: разрабатывать планы управления проектом, бюджеты и графики выполнения работ Имеет практический опыт: работы с документацией на всех уровнях проекта: от этапа инициации до завершения
ОПК-13 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает: стандарты и рекомендации по ведению проектной документации (IEEE, ISO, ГОСТ и др.); инструменты и методы документирования программного обеспечения (UML, BPMN, SysML и др.) Умеет: подготавливать техническую документацию к программному обеспечению (описание архитектуры, руководство пользователя, инструкции по установке и обслуживанию) Имеет практический опыт: проектирования и документирования архитектуры программного обеспечения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.15 Компьютерные сети	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Компьютерные сети	Знает: принципы работы с сетевым оборудованием, принципы построения и функционирования компьютерных сетей, методы и технологии сетевой безопасности, общие характеристики коммуникационного оборудования (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы), принципы организации, планирования и документирования компьютерных сетей, принципы коммутации в LAN сетях, принципы маршрутизации в LAN и WAN сетях, основные принципы построения и функционирования компьютерных сетей, сетевую модель взаимодействия открытых систем OSI, сетевую модель стека протоколов TCP/IP, протокол безопасной передачи данных https Умеет: настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей, -[И-2, БУ] организовать сетевые взаимодействия и передачу данных в рамках создания систем искусственного интеллекта, проектировать и настраивать компьютерные сети, обеспечивать безопасность и защиту сетей, планировать компьютерную сеть на основе требований, предъявляемых к сети, и технической документации оборудования, планировать модификацию (расширение) компьютерной сети на основе растущих требований к сети Имеет практический опыт: конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей, -[И-2, БУ] работы с основными средствами и методами, используемыми в индустрии ИТ для поддержания сетевой инфраструктуры промышленных систем искусственного интеллекта, планирования и организации, модификации и документирования компьютерной сети малого предприятия, настройки и конфигурирования VLAN и STP, настройки и конфигурирования статической и динамической маршрутизации, применения различных протоколов для поиска неисправностей в компьютерных сетях, настройки механизма NAT, настройки ACL списков

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Выполнение проекта или решение кейса от индустриального партнера	48,5	48,5
Подготовка к промежуточному тестированию	21	21
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы программной инженерии. Модели процессов разработки ПО.	4	4	0	0
2	Жизненный цикл ПО. Зрелость процессов разработки. Метрики ПО.	10	10	0	0
3	Разработка и развитие ПО	42	10	32	0
4	Аттестация ПО	4	4	0	0
5	Управление проектом ПО	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы программной инженерии. Модели процессов разработки ПО. Специфика разработки систем искусственного интеллекта.	4
2	2	Этапы разработки ПО. Модели зрелости процесса разработки. Модели зрелости процесса разработки систем искусственного интеллекта.	6
3	2	Метрики сложности ПО. Метрики сложности систем искусственного интеллекта.	4
4	3	Язык UML и унифицированный процесс (UP). Определение и анализ требований к ПО.	4
5	3	Моделирование вариантов использования ПО.	4
6	3	Объектно-ориентированное проектирование ПО.	2
7	4	Аттестация ПО. Аттестация систем искусственного интеллекта.	4

8	5	Управление проектом при раз-работке систем искусственного интеллекта.	4
---	---	---	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Выявление вариантов использования системы.	4
2	3	Спецификация вариантов использования.	4
3	3	Формальное описание диаграммы вариантов использования	4
4	3	Проектирование диаграммы классов	4
5	3	Формальное описание диаграммы классов	4
6	3	Проектирование диаграммы активности (деятельности, последовательности)	4
7	3	Формальное описание диаграмм классов деятельности и последовательности	4
8	3	Компиляция отчета	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение проекта или решение кейса от индустриального партнера	Требования к выполнению проекта или решение кейса от индустриального партнера	6	48,5
Подготовка к промежуточному тестированию	Презентации к лекциям, размещенные в курсе. Основная литература	6	21

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	ПЗ-01. Выявление вариантов использования системы.	8	4	4 балла: задание выполнено полностью, без ошибок 3 балла: задание выполнено полностью, но с ошибками оформления (подпись, границы, направление стрелок и др.)	экзамен

						2 балла: задание выполнено полностью, но с ошибками по содержанию диаграммы 1 балл: задание выполнено не полностью 0 баллов: задание не выполнено	
2	6	Текущий контроль	ПЗ-02. Спецификация вариантов использования	10	4	4 балла: задание выполнено полностью, без ошибок 3 балла: задание выполнено полностью, но допущены 1-3 ошибки 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены 4-10 ошибок 1 балл: задание выполнено не полностью или задание выполнено полностью, но допущены более 10 ошибок 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
3	6	Текущий контроль	ПЗ-03. Представление диаграммы вариантов использования	8	7	Баллы начисляются за выполнение каждого из критериев: 1) Рисунки на слайдах имеют горизонтальную ориентацию - 1 балл: да - 0 баллов: нет 2) Заметки понятно и кратко описывают рисунки - 2 балла: дано описание всех элементов диаграммы вариантов использования - 1 балл: дано описание не всех элементов диаграммы вариантов использования - 0 баллов: описания нет 3) Рисунки в документе Word имеют вертикальную ориентацию, имеется подпись - 1 балл: да - 0 баллов: нет 4) Текстовое описание подробное и имеет научный стиль изложения - 3 балла: дано описание всех элементов диаграммы вариантов использования, описание имеет научный стиль изложения - 2 балла: дано описание всех элементов диаграммы вариантов использования, описание имеет не научный стиль изложения - 1 балл: дано описание не всех элементов диаграммы вариантов использования - 0 баллов: описания нет	экзамен
4	6	Текущий контроль	ПЗ-04. Диаграмма классов	8	4	4 балла: задание выполнено полностью, без ошибок 3 балла: задание выполнено полностью, но допущены 1-3 ошибки	экзамен

						2 балла: задание выполнено полностью, но допущены 4-10 ошибок 1 балл: задание выполнено не полностью или задание выполнено полностью, но допущены более 10 ошибок 0 баллов: задание не выполнено	
5	6	Текущий контроль	ПЗ-05. Представление диаграммы классов	8	7	Баллы начисляются за выполнение каждого из критериев оценки практического задания: 1) Рисунки на слайдах имеют горизонтальную ориентацию - 1 балл: да - 0 баллов: нет 2) Заметки понятно и кратко описывают рисунки - 2 балла: дано описание всех элементов диаграммы классов - 1 балл: дано описание не всех элементов диаграммы классов - 0 баллов: описания нет 3) Рисунки в документе Word имеют вертикальную ориентацию, имеется подпись - 1 балл: да - 0 баллов: нет 4) Текстовое описание подробное и имеет научный стиль изложения - 3 балла: дано описание всех элементов диаграммы классов, описание имеет научный стиль изложения - 2 балла: дано описание всех элементов диаграммы классов, описание имеет не научный стиль изложения - 1 балл: дано описание не всех элементов диаграммы классов - 0 баллов: описания нет	экзамен
6	6	Текущий контроль	ПЗ-06. Диаграммы деятельности и последовательности	10	8	Баллы начисляются за выполнение каждого из критериев оценки практического задания: 1) Оценка правильности диаграммы деятельности - 4 балла: диаграмма определяет динамический процесс реализации варианта использования приложения - 3 балла: диаграмма реализована, но присутствуют от 1 до 3 ошибок - 2 балла: диаграмма реализована, но присутствуют от 4 до 6 ошибок - 1 балл: диаграмма реализована, но присутствуют более 7 ошибок - 0 баллов: диаграмма не была реализована	экзамен

					2) Оценка правильности диаграммы последовательностей - 4 балла: диаграмма определяет взаимодействие между классами анализа и основными актерами при реализации варианта использования приложения - 3 балла: диаграмма реализована, но присутствуют от 1 до 3 ошибок - 2 балла: диаграмма реализована, но присутствуют от 4 до 6 ошибок - 1 балл: диаграмма реализована, но присутствуют более 7 ошибок - 0 баллов: диаграмма не была реализована	
7	6	Текущий контроль	ПЗ-07. Представление диаграммы деятельности и последовательности	8	7 Баллы начисляются за выполнение каждого из критериев оценки практического задания: 1) Рисунки на слайдах имеют горизонтальную ориентацию - 1 балл: да - 0 баллов: нет 2) Заметки понятно и кратко описывают рисунки - 2 балла: дано описание всех элементов диаграммы классов - 1 балл: дано описание не всех элементов диаграммы классов - 0 баллов: описания нет 3) Рисунки в документе Word имеют вертикальную ориентацию, имеется подпись - 1 балл: да - 0 баллов: нет 4) Текстовое описание подробное и имеет научный стиль изложения - 3 балла: дано описание всех элементов диаграммы классов, описание имеет научный стиль изложения - 2 балла: дано описание всех элементов диаграммы классов, описание имеет не научный стиль изложения - 1 балл: дано описание не всех элементов диаграммы классов - 0 баллов: описания нет	экзамен
8	6	Текущий контроль	ПЗ-08. Компиляция отчета и презентации	8	8 Баллы начисляются за выполнение каждого из критериев оценки практического задания: 1) Выполнение требований к оформлению отчета - 4 балла: отчет подготовлен, выполнены все требования к оформлению - 3 балла: отчет подготовлен,	экзамен

						выполнены большинство требований к оформлению - 2 балла: отчет подготовлен, выполнены меньшая часть требований к оформлению - 1 балл: отчет подготовлен, но требования к оформлению не выполнены - 0 баллов: отчет не подготовлен 2) Выполнение требований к оформлению презентации - 4 балла: презентация подготовлена, выполнены все требования к оформлению - 3 балла: презентация подготовлена, выполнены большинство требований к оформлению - 2 балла: презентация подготовлена, выполнены меньшая часть требований к оформлению - 1 балл: презентация подготовлена, но требования к оформлению не выполнены - 0 баллов: презентация не подготовлена	
9	6	Текущий контроль	Промежуточное тестирование	10	10	В течении семестра проводится промежуточное тестирование по пройденным темам. Всего 10 тестов. Каждый тест оценивается 1 баллом (доля правильных ответов студента в тесте).	экзамен
10	6	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	40	Итоговое тестирование проходит в форме компьютерного теста и состоит из 40 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается 1 баллом.	экзамен
11	6	Бонус	Доклад	-	15	Баллы начисляются за выполнение каждого из критериев: 1) Выполнение требований к оформлению презентации - 3 балла: презентация подготовлена, выполнены все требования к оформлению - 2 балла: презентация подготовлена, выполнены не все требования к оформлению - 1 балл: презентация подготовлена, но требования к оформлению не выполнены - 0 баллов: презентация не подготовлена 2) Выполнение требований к содержанию презентации	экзамен

					- 4 балла: презентация полностью раскрывает тему доклада - 3 балла: презентация раскрывает тему доклада, однако слайды перегружены текстом - 2 балла: презентация раскрывает тему доклада, однако слайдов не достаточно (много произносится вслух, однако на слайдах отсутствует) - 1 балл: презентация не раскрывает тему доклада - 0 баллов: презентация не подготовлена 3) Оценка доклада - 5 баллов: доклад полностью раскрывает тему, докладчик ответил на большинство вопросов слушателей - 4 балла: доклад полностью раскрывает тему, присутствует не научный стиль изложения или докладчик не смог ответить на большинство вопросов слушателей - 3 балла: доклад раскрывает тему, присутствует не научный стиль изложения, докладчик не смог ответить на большинство вопросов слушателей - 2 балла: доклад не полностью раскрывает тему, не все аспекты рассмотрены - 1 балл: доклад не раскрывает тему - 0 баллов: доклад не подготовлен 4) Время доклада - 3 балла: доклад длился 30-40 мин - 2 балла: доклад длился не более, чем на 10 мин больше или меньше рекомендуемого времени - 1 балл: доклад длился не более, чем на 20 мин больше или меньше рекомендуемого времени - 0 баллов: доклад не подготовлен	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 40 вопросов. На выполнение теста дается 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-8	Знает: стандарты оформления проектной и технической документации (ГОСТ, ISO, IEEE и др.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	Умеет: разрабатывать планы управления проектом, бюджеты и графики выполнения работ				+	+	+	+	+	+	+	
ОПК-8	Имеет практический опыт: работы с документацией на всех уровнях проекта: от этапа инициации до завершения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ОПК-13	Знает: стандарты и рекомендации по ведению проектной документации (IEEE, ISO, ГОСТ и др.); инструменты и методы документирования программного обеспечения (UML, BPMN, SysML и др.)	+	+	+	+	+	+				+	+
ОПК-13	Умеет: подготавливать техническую документацию к программному обеспечению (описание архитектуры, руководство пользователя, инструкции по установке и обслуживанию)	+	+	+	+	+	+				+	

ОПК-13	Имеет практический опыт: проектирования и документирования архитектуры программного обеспечения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Программирование, науч. журн. Рос. акад. наук. Отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации, Моск. гос. ун-т. М.: Наука.
2. Открытые системы. СУБД. ЗАО М.: изд-во «Открытые системы»
3. Software Engineering Body of Knowledge (Свод знаний по программной инженерии). IEEE

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по выполнению СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по выполнению СРС

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя. [Электронный ресурс] / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 496 с. http://e.lanbook.com/book/1246
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Волк, В. К. Практическое введение в программную инженерию : учебное пособие для вузов / В. К. Волк. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44920-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/249848
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования : справочник / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. — ISBN 5-93700-023-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/1220
4	Дополнительная	ЭБС	Шопырин, Д.Г. Управление проектами разработки ПО.

	литература	издательства Лань	Дисциплина «Гибкие технологии разработки программного обеспечения». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2007. — 131 с. http://e.lanbook.com/book/43554
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Розенберг, Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов. [Электронный ресурс] / Д. Розенберг, К. Скотт. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 160 с. http://e.lanbook.com/book/1226
6	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Брусникин, Г. Н. Разработка UML-моделей при проектировании информационных систем : учебное пособие / Г. Н. Брусникин, Н. Ю. Соколова. — Москва : МИЭТ, 2023. — 52 с. — ISBN 978-5-7256-1016-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/461570
7	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Основы системной и программной инженерии : учебное пособие / К. В. Гусев, А. Н. Миронов, Е. А. Чернов, М. Б. Туманова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7339-1761-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/368930
8	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Крючкова, Е. Н. Объектно-ориентированное программирование: Архитектурное проектирование и паттерны программирования : учебно-методическое пособие / Е. Н. Крючкова, С. М. Старолетов. — Барнаул : АлтГТУ, 2020. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/292790
9	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Астахова, И. Ф. Объектно ориентированное проектирование информационных систем : учебное пособие / И. Ф. Астахова, Е. В. Трофименко. — Воронеж : ВГУ, 2019. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/405734
10	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Копылова, Я. А. Унифицированный язык моделирования UML: правила, диаграммы, примеры применения : учебное пособие / Я. А. Копылова, А. Д. Лагунова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 76 с. — ISBN 978-5-7339-2806-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/516288
11	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Минакова, О. В. Программная инженерия. Основные принципы, методы и инструменты : учебник для вузов / О. В. Минакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 212 с. — ISBN 978-5-507-55013-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/515097

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	110 (3г)	Персональный компьютер, MS Visual Studio, точки доступа Wi-Fi и электрические розетки, мультимедийный проектор
Практические занятия и семинары	110 (3г)	Персональный компьютер, MS Visual Studio, точки доступа Wi-Fi и электрические розетки, мультимедийный проектор
Лекции	434 (3б)	Беспроводные точки доступа Wi-Fi и электрические розетки, мультимедийный проектор.