

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

*подпись*

« 29 » августа 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1. В.09 Анализ и проектирование информационных систем

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и  
информационные технологии

Профиль Современные методы машинного обучения и компьютерного зрения

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Анализ и проектирование информационных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Программу составил(и):

Э.Р. Городецкий, старший преподаватель КВТ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ подпись

А.С. Жук, доцент КВТ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительных технологий протокол № 1 от «26» 08 2025г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Т. А. Приходько

  
\_\_\_\_\_ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 01 от «28» августа 2025 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рецензенты:

Мостовой Евгений Викторович, генеральный директор ООО «Портал-Юг»,  
e-mail: mostovoy@portal-yug.ru

Луценко Евгений Вениаминович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем Федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: prof.lutsenko@gmail.com

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Учебная дисциплина «Анализ и проектирование информационных систем» предназначена для изучения современных подходов к анализу предметной области и построению информационных систем, необходимых для профессиональной деятельности Инженера по данным, Инженера МО и Специалиста по эксплуатации ИИ.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Ознакомить студентов с основными этапами и моделями жизненного цикла программного обеспечения, их отличиями, преимуществами и недостатками, классификацией требований к программному обеспечению, современными методиками командной разработки.

2. Научить строить основные IDEF и UML диаграммы, корректно формулировать сценарии использования программного обеспечения, пользоваться современными системами контроля версий и управления проектами, строить прототипы программного обеспечения.

3. Развить навыки описания бизнес требований, формулирования функциональных и нефункциональных требований к программному обеспечению, работы с гибкими методологиями командной разработки проекта, техническими навыками организации обмена информацией между модулями приложения.

4. Показать профессиональные кейсы и сценарии применения анализа информационных систем в ролях Data Engineer, ML Engineer, MLOps.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Анализ и проектирование информационных систем» относится к «Части, формируемая участниками образовательных отношений» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

### **1.4 Профессиональные роли в структуре образовательной программы**

#### **Роль 1: Data Engineer (Инженер по данным)**

Задачи:

- Проектирование и построение ETL-процессов
- Создание и оптимизация хранилищ данных
- Обеспечение качества и доступности данных
- Настройка инфраструктуры для обработки больших данных
- Интеграция разрозненных источников данных
- Работа с данными в области природопользования, медицины, связи и телекоммуникаций

#### **Роль 2: ML Engineer (Инженер МО)**

Задачи:

- Реализация ML-моделей в продуктивных системах
- Оптимизация производительности и масштабирование моделей
- Разработка ML-пайплайнов и автоматизация процессов
- Мониторинг качества моделей в продуктиве
- Интеграция ML-решений с бизнес-приложениями

#### **Роль 3: MLOps (Специалист по эксплуатации ИИ)**

Задачи:

- Автоматизация процессов обучения и развертывания моделей
- Мониторинг производительности ML-систем
- Управление версиями моделей и данных
- Обеспечение CI/CD для ML-проектов
- Оптимизация вычислительных ресурсов

**1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-3.1; SS-2.1; SS-3.2; SS-3.3; LC-1.1; LC-1.2; LC-1.3; LC-3.1; LC-4.1.1; LC-4.2.1; AI S-1.2

<b>ПК-3</b>	<b><i>Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке</i></b>
ПК-3.1	<p>Демонстрирует способность анализа предметной области и требований к информационной системе с использованием основных концептуальных положений функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования</p> <p>Знает стандарты разработки технической документации, умеет применить их на практике при разработке ПО;</p> <p>Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p> <p>Умеет осуществлять управление проектами информационных систем.</p> <p>Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем.</p>
<b>SS-2</b>	<b><i>Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ</i></b>
SS-2.1	<p>Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы</p> <p>Понимает общую цель команды</p> <p>Участвует в обсуждении задач, касающихся обработки данных, построения моделей или архитектурных решений.</p> <p>Может формулировать предложения, ориентируясь на техническую сторону задачи.</p> <p>Способен формулировать собственное понимание задач и уточнять его у других.</p>
<b>SS-3</b>	<b><i>Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как существенной черты функционирования искусственного интеллекта</i></b>
SS-3.2	<p>Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области</p> <p>Распознаёт типовые задачи, в которых ИИ может быть применим;</p> <p>воспринимает возможность использования ИИ-подходов в смежных предметных областях</p>
SS-3.3	<p>Учитывает в работе когнитивные искажения человека и выявляет предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивает надежность данных и выдачи ИИ</p>



<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>44.2</b>	<b>44.2</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>42</b>	<b>42</b>					
Занятия лекционного типа	14	14					
Лабораторные занятия	28	28					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2					
Промежуточная аттестация (ИКР)							
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>27.8</b>	<b>27.8</b>					
Курсовая работа							
Проработка учебного (теоретического) материала							
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)							
Реферат							
Подготовка к текущему контролю							
<b>Контроль:</b>							
Подготовка к экзамену							
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>44.2</b>	<b>44.2</b>				
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Все го	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Моделирование бизнес процессов	9.8	2		4	3.8
2.	Структура и способы описания информационных систем	20	4		8	8
3.	Формирование требований к информационным системам	14	2		8	4
4.	Анализ требований к качеству данных для конкретной бизнес-задачи	8	2		2	4
5.	Проектирование человеко-машинного взаимодействия (HCI) в системах с ИИ	8	2		2	4
6.	Интеграция Agile/Scrum с процессами MLOps	10	2		4	4
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>69.8</b>	<b>14</b>		<b>28</b>	<b>27.8</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2				
Подготовка к текущему контролю						

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Все го	Аудиторная работа			Внеа уди то рная рабо та
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>72</b>				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Моделирование бизнес процессов	Задачи и этапы предпроектного обследования. Сбор сведений об объекте, Описание сведений, Моделирование предметной области, системное описание бизнес процесса, характеристика решения задач и выделение ее недостатков, обоснование необходимости усовершенствования существующего решения задач. Функциональная методология IDEF0. Методология DFD. Методология IDEF3. Оценка целесообразности и эффективности ИТ-проекта, BPMN моделирование.	ЛР
2.	Структура и способы описания информационных систем	Информационная система. Классификация. Понятие архитектуры ИС. Типы архитектур. ПО и ФК ИС. Платформенная архитектура ИС. Понятие и классификация архитектурных стилей Каркасы, и интеграция Этапы и процессы жизненного цикла проекта. Принципы проектирования. Каскадная модель жизненного цикла. Спиральная модель жизненного цикла. Гибкие методологии проектирования Нормативно-методическое	ЛР

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		<p>обеспечение (НМО) ЖЦ ИС Стандарты на процессы жизненного цикла ISO/IEC 12207 ISO/IEC 15288 ГОСТы 34.xxx и 19.xxx Стандарт ISO 21 500:2012 Документирование проекта ЕСПД Диаграммы UseCase понятие actor case extends implements, подход US/UC, понятие UserStory, понятие сценария использования, критериев приемки, основы прототипирования, средства прототипирования приложения, основы UX/UI, моделирования информационных систем, диаграммы UML, типы диаграмм, статические и динамические, диаграммы классов, объектов, компонентов и развертывания, диаграмма деятельности, диаграмма прототипов, диаграмма последовательности и аспекты ее применения</p>	
3.	Формирование требований к информационным системам	<p>Основы гибкой методологии разработки, прототипирование, agile, scrum, Kanban, dailic, grooming, системы управления проектами, системы управления документами, Weeek. Уровни и типы требований Три уровня требований Требования к продукту и требования к проекту Каркас процесса создания требований Выявление требований Анализ требований Спецификации требований Проверка требований Управление требованиями Роль аналитика в проектах гибкой разработки Формулировка бизнес-требований Концепция продукта и границы проекта Документ о концепции и границах Архетипы пользователей Методы выявления требований Варианты использования и функциональные требования Атомарные бизнес-правила Бизнес-правила и требования Спецификация требований к ПО Процесс управления требованиями Управление версиями требований Описание процесса управления</p>	ЛР

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		изменениями Средства разработки требований Средства управления требованиями	
4.	Анализ требований к качеству данных для конкретной бизнес-задачи	Формирование паспорта данных (Data Card), Разработка метрик качества данных для системы сквозной аналитики.	ЛР
5.	Проектирование человеко-машинного взаимодействия (HCI) в системах с ИИ	Прототипирование интерфейса с индикацией состояний ИИ для проектирования человеко-ИИ взаимодействия (Human-AI Interaction Canvas).	ЛР
6.	Интеграция Agile/Scrum с процессами MLOps	Разработка системы версионирования для Agile MLOps: данные, код и модели. Проектирование MLOps-инфраструктуры для нескольких Agile-команд	ЛР

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Моделирование бизнес процессов	Постановка задачи, IDEF моделирование	ЛР
2.	Моделирование бизнес процессов	Постановка бизнес-требований, BPMN, прототипы FIGMA	ЛР
3.	Структура и способы описания информационных систем	Диаграмма компонентов, диаграмма Use Case, описание готовой системы	ЛР
4.	Структура и способы описания информационных систем	Системы управления проектами и вики-системы	ЛР
5.	Структура и способы описания информационных систем	Понятие OpenAPI, диаграммы последовательности	ЛР

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
6.	Структура и способы описания информационных систем	Декомпозиция задач на разработку, технические решения	ЛР
7.	Формирование требований к информационным системам	Концепция продукта и границы продукта	ЛР
8.	Формирование требований к информационным системам	Гибкие методологии разработки продукта	ЛР
9.	Формирование требований к информационным системам	Функциональные требования	ЛР
10.	Формирование требований к информационным системам	Нефункциональные требования	ЛР
11.	Анализ требований к качеству данных для конкретной бизнес-задачи	Формирование паспорта данных (Data Card), Разработка метрик качества данных для системы сквозной аналитики.	ЛР
12.	Проектирование человеко-машинного взаимодействия (HCI) в системах с ИИ	Прототипирование интерфейса с индикацией состояний ИИ для проектирования человеко-ИИ взаимодействия (Human-AI Interaction Canvas)	ЛР
13.	Интеграция Agile/Scrum с процессами MLOps	Разработка системы версионирования для Agile MLOps: данные, код и модели	ЛР
14.	Интеграция Agile/Scrum с процессами MLOps	Проектирование MLOps-инфраструктуры для нескольких Agile-команд	ЛР

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительных технологий, протокол №7 от 07.05.2025
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительных технологий, протокол №7 от 07.05.2025

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **4. Оценочные и методические материалы**

#### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме оценки лабораторных работ к проекта к **зачету**.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Моделирование бизнес процессов	LC-1.1; LC-1.3;	<i>Лабораторная работа №1-2</i>	<i>Вопросы к зачету 1-5</i>
2	Структура и способы описания информационных систем	LC-1.1; LC-1.3, LC-3.1	<i>Лабораторная работа №3-6</i>	<i>Вопросы к зачету 6-10</i>
3	Формирование требований к информационным системам	LC-1.2; LC-1.3; AI S-1.2	<i>Лабораторная работа №7-10</i>	<i>Вопросы к зачету 11-15</i>
4	Анализ требований к качеству данных для конкретной бизнес-задачи	SS-2.1; SS-3.2; SS-3.3; AI S-1.2;	<i>Лабораторная работа №11</i>	<i>Вопросы к зачету 16-20</i> <i>Проект с кейсом от</i>

				<i>индустриального партнера</i>
5	Проектирование человеко-машинного взаимодействия (HCI) в системах с ИИ	SS-2.1; SS-3.2; SS-3.3; LC-4.1.1; AI S-1.2	<i>Лабораторная работа №12</i>	<i>Вопросы к зачету 21-25</i> <i>Проект с кейсом от индустриального партнера</i>
6	Интеграция Agile/Scrum с процессами MLOps	LC-3.1; LC-4.1.1; LC-4.2.1; AI S-1.2	<i>Лабораторная работа №13-14</i>	<i>Вопросы к зачету 26-35</i> <i>Проект с кейсом от индустриального партнера</i>

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **зачтено**):

<b>ПК-3</b>	<b><i>Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке</i></b>
ПК-3.1	Демонстрирует способность анализа предметной области и требований к информационной системе с использованием основных концептуальных положений функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования Знает стандарты разработки технической документации, умеет применить их на практике при разработке ПО; Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла. Умеет осуществлять управление проектами информационных систем. Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем.
<b>SS-2</b>	<b><i>Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ</i></b>
SS-2.1	Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы  Понимает общую цель команды Участвует в обсуждении задач, касающихся обработки данных, построения моделей или архитектурных решений. Может формулировать предложения, ориентируясь на техническую сторону задачи. Способен формулировать собственное понимание задач и уточнять его у других.
<b>SS-3</b>	<b><i>Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта</i></b>
SS-3.2	Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области

	Распознаёт типовые задачи, в которых ИИ может быть применим; воспринимает возможность использования ИИ-подходов в смежных предметных областях
SS-3.3	Учитывает в работе когнитивные искажения человека и выявляет предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивает надежность данных и выдачи ИИ Осознаёт собственную позицию и влияние ИИ на непосредственную профессиональную деятельность; описывает очевидные последствия внедрения ИИ в знакомой ситуации при заданных условиях (например, в типовом рабочем процессе или сервисе); способен различать уровни последствий (например, технический и социальный).
<b>LC-1</b>	<b><i>(Б) Способен проводить анализ бизнес-проблем с оценкой перспективности применения ИИ для их решения, осуществлять постановку задачи машинного обучения, формулировать требования к системе ИИ</i></b>
LC-1.1	Формализует бизнес-цели и вырабатывает под них стратегии внедрения ИИ  Определяет и формализует проблему предметной области, решение которой требует применения искусственного интеллекта
LC-1.2	Выбирает оптимальные технологии под конкретные требования проекта внедрения ИИ  Проводит анализ требований (разрешение противоречий, приоритезация) в плане выбора технологий
LC-1.3	Готовит и ведет документы для реализации проектов в области ИИ  Оценивает технические требования на основе формализованной постановки
<b>LC-3</b>	<b><i>(П) Способен проектировать и поддерживать архитектуру систем искусственного интеллекта</i></b>
LC-3.1	Создает и развивает архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла Определяет архитектуру ИИ, подходы к проектированию, выбор подходящего стека технологий ИИ для RnD и промышленной разработки
<b>LC-4.1</b>	<b><i>(Б) Способен управлять процессом жизненного цикла ИИ-продукта</i></b>
LC-4.1.1	Осуществляет запуск и ведение проекта в области ИИ, в том числе планирование и контроль задач, оценку ресурсов Осуществляет ведение (запуск и управление) проектов в области ИИ, в том числе подбор команды, планирование и контроль задач, оценка ресурсов
<b>LC-4.2</b>	<b><i>(Б) Способен руководить работой команды проекта в области ИИ</i></b>
LC-4.2.1	Координирует и контролирует работу команд проекта с целью достижения общих целей проекта Обеспечивает взаимодействие всех участников проекта, включая бизнес-лидеров, команду Data Science и разработчиков ПО
<b>AI S-1</b>	<b><i>(Б) Способен управлять рисками в разработке систем ИИ, выстраивать управление безопасностью ИИ в компании с учетом этики ИИ</i></b>
AI S-1.2	Обеспечивает соответствие нормативным требованиям и принципам доверенного/этичного ИИ Знаком с Кодексом этики в сфере ИИ РФ (2021), базовых принципах Responsible AI, законом 152-ФЗ «О перс. данных» и основами GDPR. Может описать процесс Data Impact Assessment.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачёт)**

Моделирование бизнес-процессов

Что такое бизнес-процесс и какие основные элементы он включает?

Объясните методы моделирования бизнес-процессов. Назовите наиболее распространённые нотации (например, BPMN).

Каковы основные цели моделирования бизнес-процессов?

В чем отличие между последовательным и параллельным выполнением процессов?

Какие преимущества дает автоматизация бизнес-процессов?

Структура и способы описания информационных систем

6. Какие компоненты входят в структуру информационной системы?

7. Назовите основные способы описания информационных систем: структурные, функциональные, сценарные.

8. Что такое архитектура информационной системы и из каких уровней она состоит?

9. Объясните роль моделей данных и моделей процессов при описании ИС.

10. В чем отличие модели данных от модели обслуживания?

Формирование требований к информационным системам

11. Какие основные этапы процесса формирования требований к ИС?

12. Назовите виды требований (функциональные и нефункциональные) и приведите примеры каждого.

13. Почему важно учитывать бизнес-требования при разработке требований к системе?

14. Что такое спецификация требований и как она оформляется?

15. Как проводить приоритизацию требований?

## Анализ требований к качеству данных для конкретной бизнес-задачи

16. Какие критерии качества данных существуют (точность, полнота, актуальность, согласованность)?
17. Почему важно анализировать качество данных при внедрении ИИ?
18. Какие методы оценки и улучшения качества данных вы знаете?
19. Как связаны требования к качеству данных с требованиями к системе в целом?
20. Приведите пример бизнес-задачи, где качество данных критично для результата.

## Проектирование человеко-машинного взаимодействия (HCI) в системах с ИИ

21. Что такое проектирование человеко-машинного взаимодействия и какие основные принципы оно включает?
22. Назовите ключевые элементы интерфейса для систем с ИИ, обеспечивающие доверие и понятность?
23. Чем отличается проектирование взаимодействия в системах с ИИ от традиционных систем?
24. Как учитывать психологические и когнитивные особенности пользователей при проектировании HCI?
25. Что такое Human-AI Interaction Canvas и как его используют при проектировании?

## Интеграция Agile/Scrum с процессами MLOps

26. Что представляет собой методология Agile и чем она отличается от традиционных моделей разработки?
27. Как Scrum помогает учесть особенности разработки систем с ИИ и MLOps?
28. Какие основные практики MLOps используются для автоматизации и мониторинга моделей машинного обучения?
29. Какие вызовы возникают при интеграции Scrum и MLOps, и как их решать?
30. Почему важно сочетать гибкое управление проектами с процессами обеспечения качества и воспроизводимости моделей машинного обучения?

## Соответствие нормативным требованиям и принципам доверенного / этичного ИИ

31. Что такое нормативные требования к системам с ИИ и почему их важно учитывать?
32. Назовите основные принципы доверенного ИИ (например, прозрачность, безопасность, справедливость).
33. Какие международные стандарты и регуляции регулируют использование ИИ (например, GDPR, этические руководства)?
34. Чем отличается этический ИИ от просто законного ИИ?
35. Какие практики обеспечивают соответствие систем с ИИ нормативным требованиям и этическим принципам?

Задача – подготавливается заранее. Выбрать тему – один из предложенных бизнес кейсов от пром партнёров. Реализовать подробное ТЗ с учётом функциональных и нефункциональных требований для реализации системы ИИ. Показать предполагаемый выигрыш от внедрения интеллектуальных систем.

Кейсы пром партнёров приведены ниже.

#### **4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене:**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет. Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

ФОС промежуточной аттестации состоит из заданий и результатов текущего контроля.

Форма проведения зачета: письменно.

Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом заданий текущего контроля и проекта.

##### **Критерии оценки:**

Зачтено – выполнено 60% лабораторных работ (на оценку зачтено) и выполнен проект.

Не зачтено – выполнено менее 60% лабораторных работ или не выполнен проект.

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания лабораторных работ:**

Процедура оценивания лабораторных работ проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

По каждой лабораторной работе оформляется отчет. Отчеты сдаются на проверку руководителю в течение курса по мере их выполнения, и защищаются студентами в установленном порядке.

При защите отчета студенту могут быть заданы вопросы и дополнительные задания по сути лабораторной работы, в том числе из списка контрольных вопросов к данной лабораторной работе. При неудовлетворительной оценке знаний студента по теме данного отчета, студент возвращается к повторному изучению соответствующих материалов, после чего допускается к повторной защите. Неудовлетворительно выполненный отчет также возвращается на доработку.

Отчет должен содержать заголовок, тему лабораторной работы, цель, задание, индивидуальную тему, описание хода выполнения работы, необходимые прикладные материалы (схемы, макеты документов и т.п.), в соответствии с требованиями к содержанию, и выводы по работе.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **4.3. Методические указания по организации вычислительной инфраструктуры**

##### **Условия применения:**

- Курс рассчитан на студентов 4-го года обучения.
- Наличие доступа к вычислительным ресурсам (Таск-трекер и вики-система).
- Разработаны ЛР, в них описаны механизмы хранения, публикации и модификации документации с использованием средств контроля и средств хранения информации.

##### **Цели, задачи и ожидаемые результаты**

Цели организации вычислительной инфраструктуры:

- дать начальное представление о работе в общей системе документации и системе контроля и учёта выполненных заданий.

Задачи преподавателя:

- создание учетных записей студентов в таск трекере и вики системе ВУЗа;
- разработка структуры проектов
- разработка примеров документации;

- задания ЛР;
  - Написание инструкции для студентов по публикации документов в рамках ЛР;
- Ожидаемые результаты студентов:
- начальное представление о работе в общей системе документации и системе контроля и учёта выполненных заданий.

### Порядок реализации

Задача №1: создание учетных записей студентов в таск трекере и вики системе ВУЗа

Задача № 2: разработка структуры проектов

Продумать и создать шаблоны проектов с декомпозицией на подзадачи и кан-бан досками и продумать и создать шаблоны системы документации с разделением на разделы.

Продумать возможность студентам организовываться в команды и компировать себе возможность копировать шаблоны проекта и шаблоны системы документации.

Ниже приведен пример системы документации студенческого проекта – «Документы кафедры»

The screenshot shows a web interface for a knowledge base. On the left is a sidebar with a search bar and a tree view of documents. The tree view includes folders like 'Документы Кафедры', 'Инфраструктура', and 'Адреса и VM'. The main content area on the right is titled 'Документы Кафедры / ... / Адреса и VM' and contains the following sections:

- Домены:**
  - Фронт**
    - Продовый домен - <https://volume.k-lab.su>
    - Домен разработки - <https://volume-dev.k-lab.su>
    - Домен разработки (новый фронт) - <https://volume-dev-new.k-lab.su>
  - Api**
    - Домен API-gateway прода - <https://api.volume.k-lab.su>
    - Домен API-gateway разработки - <https://api.volume-dev.k-lab.su>
  - Logs**
    - Домен с логами разработки - <https://logs.volume-dev.k-lab.su>
- Сервисы, адреса и порты:**

Задача №3: Разработка примеров документации

Разработка примерных шаблонов архитектурных решений, требований в формате UserStory/UseCase, бизнес-функциональных требований, диаграмм компонентов, диаграмм последовательностей и диаграмм классов для некоторой существующей ИС, как пример для студентов ведения собственного проекта.

Задача №4: задания ЛР – выполнены в соответствующем разделе

## 4.4. Методические указания по организации лабораторных работ

### Условия применения:

- Курс рассчитан на студентов 4-го года обучения.
- Наличие доступа к вычислительным ресурсам (Таск-трекер и вики-система).
- Разработаны ЛР, в них описаны механизмы хранения, публикации и модификации документации с использованием средств контроля и средств хранения информации

### Цели, задачи и ожидаемые результаты

Цели организации лабораторных работ:

1. Ознакомить студентов с основными этапами и моделями жизненного цикла программного обеспечения, их отличиями, преимуществами и недостатками, классификацией требований к программному обеспечению, современными методиками командной разработки.

2. Научить строить основные IDEF и UML диаграммы, корректно формулировать сценарии использования программного обеспечения, пользоваться современными системами контроля версий и управления проектами, строить прототипы программного обеспечения.

3. Развить навыки описания бизнес требований, формулирования функциональных и нефункциональных требований к программному обеспечению, работы с гибкими методологиями командной разработки проекта, техническими навыками организации обмена информацией между модулями приложения.

- 4. Показать профессиональные кейсы и сценарии применения анализа информационных систем в ролях Data Engineer, ML Engineer, MLOps.

Задачи преподавателя:

- подготовка плана лабораторных работ;
- разработка примерной ЛР;
- организация инфраструктуры для всех студентов на вычислительных мощностях ВУЗа;
- Написание инструкции для студентов по публикации документов в рамках ЛР;

### **Порядок реализации**

Задача №1: Подготовка плана лабораторных работ (в соответствии с п.2.3.3 РПД)

Задача № 2: Разработка примерной ЛР, например ЛР№12.

#### **Проектирование человеко-машинного взаимодействия (HCI) в системах с ИИ**

Цель работы — освоить методику прототипирования интерфейса для отображения состояний ИИ в рамках совместной системы человеко-машинного взаимодействия. Студенты научатся создавать эффективные прототипы интерфейсов, обеспечивающих ясную индикацию состояния ИИ для пользователя.

Задачи:

- Ознакомиться с концептом Human-AI Interaction Canvas и особенностями отображения состояний ИИ.
- Разработать прототип интерфейса, включающий основные компоненты и элементы индикации.
- Проанализировать сценарии взаимодействия и предусмотреть реакции системы на изменение состояний.

Подготовить презентацию прототипа и обосновать решения с точки зрения удобства и информативности для пользователя

Данная работа базируется на кейсах, предоставляемых промышленными партнёрами. В рамках лабораторной работы студенты получают конкретный кейс после начала занятия, однако общий алгоритм и структура работы представлены ниже.

Обратите внимание, что задания предполагают работу в командах (одна или две команды на подгруппу), значит необходимо выделить роли: дизайнеры, разработчики прототипов, аналитики и презентаторы

#### **Анализ кейса (20 минут)**

- Получите описание кейса от преподавателя или пром-партнёра (или выберите один из подготовленных кейсов).
- Определите ключевые функции системы, предполагаемый сценарий использования и основные состояния ИИ (например: загружено, обучается, ошибочный режим, авто-режим, пользовательский режим и т.д.)

Выделите возможные точки взаимодействия пользователя с ИИ, а также требования к информативности интерфейса

#### **Разработка концепции интерфейса (30 минут)**

- Постройте Human-AI Interaction Canvas, определив:
- основные компоненты интерфейса,
- типы индикаций (цвета, иконки, текстовые сообщения),
- реакцию интерфейса на изменение состояния ИИ,
- взаимодействия пользователя с системой (например, запуск, остановка, переключение режимов).

Определите сценарии изменения состояния ИИ и реакции интерфейса на них

#### **Создание прототипа (60 минут)**

- Используйте инструменты прототипирования (Figma, Adobe XD, PowerPoint, или аналогичные).
- Нарисуйте экранные формы, отражающие основные состояния и реакции системы.
- Включите в прототип элементы индикации (цветовые индикаторы, статусы, уведомления).

Обозначьте логику реакции интерфейса при переходе между состояниями

#### **Обсуждение и оформление презентации (30 минут)**

- Подготовьте короткую презентацию (5–7 минут), в которой объясните:
- концепцию дизайна,
- выбор элементов индикации,
- сценарии взаимодействия и изменения состояний,

преимущества предложенного прототипа для пользователя

#### **Критерии оценки**

- полнота анализа кейса и сформулированных требований (20%)
- качество и логика построения Human-AI Interaction Canvas (20%)
- оригинальность и практическая значимость прототипа (30%)
- ясность и обоснованность презентации (20%)
- командная организация и качество работы в целом (10%)

В случае возникновения вопросов — консультируйтесь с преподавателем, используйте доступные ресурсы пром-партнёров.

Время выполнения распределите так, чтобы успеть подготовить качественный прототип.

Учтите, что весь прототип должен быть согласован с выбранным кейсом и отражать реальные сценарии взаимодействия.

Задача №3: Написание инструкции для студентов по публикации документов в рамках ЛР

#### **Порядок проверки корректности**

Чек-лист для проверки лабораторных работ:

- ЛР1;
- инфраструктура с учетными записями студентов;
- шаблон проекта в таск трекаре;
- шаблон системы документации;
- примеры документов и диаграмм разных типов
- ЛР1;

- инструкции для студентов по публикации документов в рамках ЛР

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Белов, В. В. Проектирование информационных систем : учебник / В. В. Белов, В. И. Чистякова. – Москва : Курс, [2023]. – 97 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708048> (дата обращения: 29.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-906923-53-0. – Текст : электронный.

2. Гринченко, Н. Н. Проектирование информационных систем : учебник / Н. Н. Гринченко, А. Ю. Громов, Н. И. Хизриева. – Москва : Курс, [2023]. – 177 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708398> (дата обращения: 29.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-907352-30-8. – Текст : электронный.

3. Практика применения Visual Paradigm для работы с нотациями UML при моделировании бизнес процессов : учебное пособие : [16+] / Д. В. Шлаев, С. Г. Шматко, Ю. В. Орел, А. А. Сорокин ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2022. – 109 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700930> (дата обращения: 29.05.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

4. Халатян, С. Г. Моделирование бизнес-процессов в коммерции и маркетинге : учебное пособие : [16+] / С. Г. Халатян, Н. Р. Хачатурян ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2023. – 144 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711221> (дата обращения: 29.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-3110-3. – Текст : электронный.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1) AI Development Life Cycle: A Comprehensive Guide (<https://smartdev.com/ai-development-life-cycle-a-comprehensive-guide/>)

2) Huyen C. Designing machine learning systems. – " O'Reilly Media, Inc.", 2022.

3) Искусственный интеллект. Процессы жизненного цикла систем искусственного интеллекта: 71539-2024 (ИСО-МЭК 5338-2023)

4) De Silva D., Alahakoon D. An artificial intelligence life cycle: From conception to production //Patterns. – 2022. – Т. 3. – №. 6.

5) ГОСТ Р ISO/IEC 27005-2010

6) ПНСТ 836-2023 «ИИ. Функциональная безопасность».

### **5.3. Периодические издания:**

1 Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2 Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

*Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

- 1 ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
- 2 ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
- 3 ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
- 4 ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
- 5 ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

*Профессиональные базы данных*

- 1 Scopus <http://www.scopus.com/>
- 2 ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
- 3 Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- 4 Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
- 5 Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
- 6 Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
- 7 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
- 8 База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
- 9 Springer Journals: <https://link.springer.com/>
- 10 Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
- 11 Nature Journals: <https://www.nature.com/>
- 12 Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
- 13 Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
- 14 Nano Database: <https://nano.nature.com/>
- 15 Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
- 16 "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
- 17 Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

*Бесплатные образовательные ресурсы*

- 1 Jupyter Notebook – интерактивные вычисления
- 2 Visual Studio Code – редактор кода с поддержкой Python
- 3 Google Scholar/arXiv – доступ к научным публикациям

*Ресурсы свободного доступа*

- 1 КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
- 2 Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
- 3 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
- 4 Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
- 5 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
- 6 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
- 7 Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
- 8 Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
- 9 Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
- 10 Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
- 11 Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
- 12 Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

*Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ*

- 1 Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ  
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
- 2 Электронная библиотека трудов ученых КубГУ  
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
- 3 Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
- 4 База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций  
<http://infoneeds.kubsu.ru/>
- 5 Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
- 6 Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
- 7 Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ"  
<http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается систематизированный материал по java, паттернам проектирования, архитектурным паттернам. В ходе лекций рассматриваются ключевые концепции. После каждой лекции рекомендуется выполнение практических заданий для закрепления ключевых понятий и методов.

Лабораторные занятия курса посвящены практической разработке на Java. На занятиях студенты реализуют основные элементы архитектуры ООП приложения.

При самостоятельной работе студентам необходимо изучать рекомендованную литературу в виде официальной документации к используемым открытым программным продуктам, облачным платформам.

Важнейшим компонентом курса является самостоятельная проектная работа, в ходе которой команда студентов разрабатывает законченное решение задач (кейсов) промышленных партнеров.

### **Кейсы ПАО «Сбербанк»**

#### **1. Генеративный ИИ для автоматического составления инвестиционных обзоров**

##### **Описание:**

Аналитики Сбера ежедневно составляют десятки аналитических и инвестиционных обзоров по рынкам, компаниям, макроэкономике. Задача — исследовать применение LLM для генерации кратких сводок и аналитических отчетов на основе входных данных: биржевые котировки, макроэкономические показатели, рыночные события.

##### **Цель:**

Разработать инструмент, способный по структурированным данным и краткому описанию формировать инвестиционный обзор в деловом стиле.

##### **Ожидаемый результат:**

Модель, генерирующая аналитические тексты длиной 500–1000 слов с разделами «обзор событий», «рекомендации», «прогнозы», оформленные в формате банка.

#### **2. НЛП-анализ жалоб клиентов в свободной форме**

##### **Описание:**

В рамках клиентского сервиса Сбербанк обрабатывает обращения из чатов, мобильного приложения и жалобной формы. Требуется построить модель семантического анализа, выделяющую суть обращения, определяющую тональность и потенциальную серьезность инцидента.

**Цель:**

Автоматизировать классификацию обращений для ускорения маршрутизации и выявления повторяющихся болевых точек в продуктах и процессах.

**Ожидаемый результат:**

Прототип модели, автоматически выделяющей темы жалоб (например, «ошибка в приложении», «двойное списание»), их эмоциональную окраску и критичность.

**3. Генерация сценариев фишинговых писем для обучения сотрудников****Описание:**

Банк проводит киберучения, включая рассылку тестовых фишинговых писем сотрудникам для повышения их устойчивости к социальным атакам. Проект предполагает использование генеративной модели для создания реалистичных фишинговых писем различных типов (поддельные счета, HR-запросы, ИТ-поддержка).

**Цель:**

Создать генератор, способный на основе заданных параметров (тема, стиль, уровень угрозы) создавать тексты фишинга для тренировок.

**Ожидаемый результат:**

Набор разнообразных примеров фишинга и оценка их эффективности по реакции сотрудников, а также классификация моделей угроз.

**4. Мультимодальный ассистент для банковских отделений****Описание:**

Физические отделения Сбербанка внедряют интерактивных консультантов. Предполагается создание мультимодального ИИ-ассистента, который воспринимает речь и визуально ориентируется в пространстве (распознаёт клиента, документы, банкоматы), а также отвечает голосом.

**Цель:**

Разработать базовый прототип, имитирующий функциональность помощника: ответы на типовые запросы, визуальные подсказки, навигация по отделению.

**Ожидаемый результат:**

Интерактивная модель, объединяющая голосовой ввод, зрительное восприятие (например, QR-код паспорта), текстовый вывод и жестовую реакцию.

**5. Объяснимость и контроль генеративных моделей в банковском ИИ****Описание:**

Банк активно использует LLM и NLP-сервисы (в чат-ботах, генерации шаблонов ответов, автоответах на e-mail), однако встает вопрос: как объяснять и контролировать поведение таких моделей, особенно в юридически значимых коммуникациях?

**Цель:**

Исследовать подходы к трассировке решений LLM (например, через логирование reasoning chain, пост-фильтрацию ответов, встроенные правила).

**Ожидаемый результат:**

Концепция системы explainability + compliance-модуля, обеспечивающего соответствие генерации стандартам банка и регулятора.

**6. Генерация пользовательских сценариев работы в мобильном приложении****Описание:**

Банк хочет использовать генеративный ИИ для быстрой симуляции пользовательских сценариев — например, как клиент оформляет вклад, переводит средства, получает уведомление о риске мошенничества.

**Цель:**

Разработать генератор пошаговых сценариев пользовательского поведения с вариативностью (молодой клиент, пенсионер, ИП).

**Ожидаемый результат:**

Набор автоматически сгенерированных UX-сценариев, оформленных в виде сценариев для QA или UX-исследований, с логикой действий и типичными ошибками пользователя.

## **7. Генерация synthetic data для банковских моделей**

### **Описание:**

Модели в Сбере требуют большого объёма транзакционных и клиентских данных, которые нельзя использовать напрямую из-за требований ЦБ и ФЗ-152. Задача — разработать метод генерации синтетических банковских данных, максимально близких к реальным по распределениям и поведению.

### **Цель:**

Создать безопасный pipeline генерации данных (например, транзакций, профилей клиентов, шаблонов расходов) для обучения моделей.

### **Ожидаемый результат:**

Синтетический датасет и отчет о метриках приближённости к реальному (TSNE, K-L divergence и др.), с оценкой пригодности для обучения скоринговых или антифрод-моделей.

## **8. Модель анализа инвестиционной привлекательности малого бизнеса**

### **Описание:**

Банк активно развивает кредитование и инвестиционные инструменты для малого и среднего предпринимательства (МСП). Требуется создать модель, которая на основе открытых и банковских данных (выручка, расходы, тип деятельности, отзывы, онлайн-активность) оценивает инвестиционную привлекательность МСП.

### **Цель:**

Разработать систему рейтинговой оценки компаний малого бизнеса с возможностью визуализации факторов и динамики показателей.

### **Ожидаемый результат:**

Модель, присваивающая компании инвестиционный рейтинг (например, А–Е), объясняющая ключевые параметры и дающая рекомендации для инвестора.

## **9. Индивидуальная оценка кредитоспособности клиента на основе поведенческих данных**

### **Описание:**

Современный кредитный скоринг выходит за рамки финансовых данных. Необходимо исследовать, как поведенческие и цифровые следы (частота входа в мобильный банк, способы оплаты, география, время отклика) влияют на персональную оценку риска.

### **Цель:**

Разработать ML-модель, оценивающую вероятность дефолта по нестандартным поведенческим признакам (возможно — с explainable AI).

### **Ожидаемый результат:**

Прототип скоринговой модели, которая, помимо стандартных данных, учитывает цифровой профиль клиента и объясняет решения (SHAP, LIME и др.).

## **10. Предиктивная аналитика возврата инвестиций по инфраструктурным проектам**

### **Описание:**

В ряде случаев Сбербанк выступает участником/инвестором в региональных инфраструктурных проектах (жилые массивы, дороги, технопарки). Задача — оценить прогнозируемую эффективность вложений с учётом демографии, миграции, экономической активности.

### **Цель:**

Разработать модель, прогнозирующую ROI на горизонте 3–5 лет, используя внешние источники данных: Росстат, ЕГРЮЛ, кадастр, соцмедиа.

### **Ожидаемый результат:**

Аналитическая модель с возможностью геовизуализации и сценарного анализа (рост/спад, госпрограммы, смена трафика и т.п.).

## **11. Анализ поведения пользователей в экосистеме цифрового рубля**

**Описание:**

Сбербанк участвует в пилотных проектах по внедрению цифрового рубля. Интерес представляет исследование пользовательских паттернов: как изменяются модели потребления, скорости операций, уровень доверия, сравнение с классическим безналом.

**Цель:**

Построить модель анализа поведения клиентов, участвующих в транзакциях с цифровым рублем: частота, средний чек, контексты.

**Ожидаемый результат:**

Отчёт и ML-модель, классифицирующая типы пользователей и выявляющая ключевые различия в предпочтениях и барьерах цифровой валюты.

**12. Сравнение text2video / text2img моделей****Описание:**

Сбербанк заинтересован в сравнении text2video / text2img моделей (открытые модели, особенно китайские). Задача требует применения облачных ресурсов партнера для машинного обучения. От студентов требуется навык запуска открытых моделей, планирования, структурирования и логирования экспериментов, совместной работы. Задача может быть распараллелена для сравнения множества моделей независимо в группе студентов.

**Цель:**

Провести сравнение работы актуальных открытых моделей text2video / text2img.

**Ожидаемый результат:**

Таблица с результатами экспериментов модель / репозиторий / функционал / требования / оценка производительности / X примеров генераций (было/стало), human\_eval по принципу арены (какая лучше)

**Кейсы от «АВАЛАБ»****1. LLM и RAG для BI-системы Fastboard****Описание:**

Для разрабатываемой компанией BI-системы Fastboard требуется разработать интерфейс на естественном языке для построения отчетов на больших массивах данных в ClickHouse. С помощью LLM необходимо классифицировать запросы пользователей на естественном языке и извлекать фактические параметры для дальнейшего вызова веб-сервиса отчетов.

**Цель:**

Разработать промпты для классификации и обработки запросов пользователей LLM и преобразования их к вызовам типовых отчетов с фактическими параметрами, извлекаемыми из запроса.

**Ожидаемый результат:**

Инструмент на основе LLM, позволяющий запрашивать данные о продажах.

**2. Анализ обращений клиентов и CRM-переписки****Описание:**

В службе клиентского сервиса застройщика ежедневно обрабатываются десятки обращений (e-mail, звонки, мессенджеры). Требуется реализовать систему семантического анализа и классификации NLU: выявлять суть обращений, уровень удовлетворенности, отслеживать повторяющиеся запросы.

**Цель:**

Автоматизировать первичный разбор и маршрутизацию запросов по тематике (сдача объекта, отделка, документы, жалоба и т.д.).

**Ожидаемый результат:**

Прототип, который выделяет суть обращений и формирует дашборд по текущим «болям» клиентов.

**3. Генеративный ИИ для создания проектной документации по ТЗ**

**Описание:**

В рамках проектирования объектов девелоперской компании архитекторы и инженеры тратят значительное время на подготовку текстовой проектной документации (обоснование решений, пояснительные записки, описания инженерных систем). Задача — исследовать возможность использования LLM для генерации черновиков проектной документации на основе исходных данных: этажность, материалы, климат, назначение, нормы.

**Цель:**

Разработать прототип текстового генератора, который помогает специалистам быстрее формировать документацию в соответствии с шаблонами и нормативами.

**Ожидаемый результат:**

Инструмент на основе LLM, создающий логически стройный и нормативно грамотный текст, поддающийся быстрой правке инженером.

**4. Мультимодальный агент для анализа строительных площадок****Описание:**

ООО «АВА ЛАБ» разрабатывает систему для мониторинга строительных объектов. Требуется создать прототип мультимодального ИИ-агента, способного анализировать изображения со стройплощадки (видео/фото), а также принимать голосовые и текстовые запросы (например, «проверь монтаж перекрытия на 5 этаже»).

**Цель:**

Объединить возможности компьютерного зрения (распознавание стадии строительства, техники, нарушений) и НЛП (понимание запросов, отчетов).

**Ожидаемый результат:**

Интерактивный агент, который на запрос специалиста может показать нужный участок, прокомментировать прогресс, зафиксировать нарушения.

**4. Генерация рекламного контента для жилых комплексов****Описание:**

«АВА ГРУПП» регулярно запускает маркетинговые кампании для жилых комплексов. Необходимо исследовать использование диффузионных моделей для генерации изображений (визуализации интерьеров, окрестностей, видов из окон) и LLM — для описаний квартир, преимуществ района, инфраструктуры.

**Цель:**

Создать инструменты для быстрой генерации продающих материалов без привлечения дизайнеров и копирайтеров на первых этапах.

**Ожидаемый результат:**

Набор сгенерированных карточек объектов с текстом, изображением и логикой «живого» рекламного сообщения.

**6. Генерация документации и шаблонов договоров****Описание:**

Юридический департамент регулярно работает с договорами долевого участия, актами приёма-передачи и другими документами. Использование LLM может значительно сократить время на подготовку черновиков — достаточно ввести параметры сделки.

**Цель:**

Создать систему, которая генерирует адаптированные тексты документов по вводным данным (тип объекта, этаж, площадь, ФИО, сроки и пр.).

**Ожидаемый результат:**

Генератор документов в формате Word или PDF с автоматической подстановкой параметров и соблюдением юридического стиля.

**7. Модель прогнозирования сроков сдачи объектов на основе текстовых и визуальных данных****Описание:**

Девелоперская компания ведёт аналитический архив по срокам строительства. С

помощью мультимодальных моделей (текстовые отчёты + фото стройки) можно прогнозировать вероятность отклонения от графика сдачи.

**Цель:**

Разработать модель, которая по текущему статусу объекта (фото, отчёт СМР) оценивает риски задержек.

**Ожидаемый результат:**

Прототип, который показывает вероятность отклонений и даёт текстовые пояснения (основанные на распознанных признаках — «не завершены фасадные работы», «монтаж инженерии не начат»).

## **8. Обратная генерация — ИИ-помощник для покупателей квартир**

**Описание:**

Будущие покупатели часто задают типовые вопросы о квартирах, планировках, ипотеке, акциях, сроках. Вместо call-центра предлагается реализовать LLM-бота, который обрабатывает текстовые и голосовые запросы, показывает планировки, ссылается на PDF-документы и может «объяснять» информацию простым языком.

**Цель:**

Упростить коммуникацию с клиентами на этапе выбора квартиры и повысить качество первичного контакта.

**Ожидаемый результат:**

Демо-бот, способный отвечать на вопросы о жилом комплексе, ориентируясь в его характеристиках и маркетинговых документах.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные индивидуальные консультации, на которых преподаватель подробно разъясняет сложные аспекты дисциплины, помогает адаптировать практические задания и обеспечивает специальные условия для освоения методов работы с системами искусственного интеллекта. Индивидуальный подход позволяет таким студентам полноценно участвовать в учебном процессе и достигать требуемых результатов обучения.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

### **Перечень информационно-коммуникационных технологий**

1. Облачные платформы и сервисы

cloud.ru, YandexCloud, AWS/GCP/Azure – облачные вычисления

2. Системы управления версиями и коллаборации

Git/GitHub/GitLab – контроль версий кода и совместная разработка

4. Система управления обучением

Moodle – сдача работ

### **Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

1. Свободное ПО (Open Source)

GitLab, GIT, MLFlow, Docker, Kubernetes, Terraform.

Виртуальные машины, кластер Managed Kubernetes и ресурсы GPU в облаке предоставляется промышленным партнером ПАО «Сбербанк»:

№	Продукт	Параметры продукта	Кол-во	Кол-во конфигураций	Ед. изм.
1	Виртуальная машина	Виртуальная машина 10% vCPU 2 vCPU 4 RAM	1	60	Шт
		ОС Ubuntu 22.04	1		Шт
		Системный диск SSD	1		Шт
			10		Гб

Дополнительные облачные ресурсы предоставляются технологическим партнером Yandex Cloud.

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.