

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

Направление и направленность (профиль)
38.04.05 Бизнес-информатика. Информационная бизнес-аналитика

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Инженерия знаний» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №990) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Грибова В.В., доктор технических наук, профессор, Научно-образовательный центр "Искусственный интеллект", Gribova.VV@vvsu.ru

Утверждена на заседании научно-образовательный центр "искусственный интеллект" от 05.06.2025 , протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1582918206
Номер транзакции	0000000000DDFE3A
Владелец	Кригер А.Б.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Основными целями дисциплины является знакомство студентов с современными методами, моделями и инструментами инженерии знаний, необходимыми для проведения системного анализа предметной области и создания интеллектуальных систем, основанных на знаниях различных типов.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными моделями представления знаний;
- изучение современных подходов к проектированию интеллектуальных систем, основанных на знаниях с акцентом на обеспечении жизнеспособности и прозрачности данного класса систем;
- изучение методов и технологий формализации и обработки знаний, основанных на онтологическом подходе.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
38.04.05 «Бизнес-информатика» (М-БИ)	ОПК-1 : Способен разрабатывать стратегию развития информационных технологий инфраструктуры предприятия и управлять ее реализацией	ОПК-1.2к : Обосновывает и выбирает стратегические решения по развитию ИТ инфраструктуры предприятия с учетом рисков и взаимодействия с заинтересованными сторонами	РД10	Умение	применять системы, основанные на знаниях, к анализу деятельности предприятия и принятию решений по развитию его ИТ-инфраструктуры, выбирать программные продукты для решения задач, связанных с описанием ИТ-инфраструктуры предприятия и ее управлением
			РД4	Знание	современных методов и технологий разработки жизнеспособных интеллектуальных систем, основанных на знаниях
			РД6	Навык	разрабатывать онтологии знаний, базы знаний с использованием выбранной технологии и инструментария

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
-----------------------	------------------------	-------------------

Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Гуманизм	Системное мышление
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Умение работать в команде и взаимопомощь

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
38.04.05 Бизнес- информатика	ОФО	М01.Б	1	3	33	8	24	0	1	0	75	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение	РД1	1	6	0	12	текущий опрос, отчет о выполнении практической работы.
2	Управление знаниями	РД1, РД2	1	6	0	12	текущий опрос, отчет о выполнении практической работы.

3	Системы, основанные на знаниях (СОЗ)	РД1, РД2, РД3	2	6	0	12	текущий опрос, отчет о выполнении практической работы.
4	Модели представления знаний	РД3, РД4, РД5	2	6	0	12	текущий опрос, отчет о выполнении практической работы.
5	Онтологии	РД4, РД5, РД6	1	6	0	14	текущий опрос, отчет о выполнении практической работы.
6	Построение СОЗ на основе онтологий	РД6, РД7	1	6	0	13	текущий опрос, отчет о выполнении практической работы.
Итого по таблице			8	36	0	75	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение.

Содержание темы: Искусственный интеллект (ИИ): краткая история. Определения ИИ. Данные и знания. Основные отличия данных от знаний.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к промежуточной аттестации, практическим занятиям.

Тема 2 Управление знаниями.

Содержание темы: Понятие «управление знаниями». Структура инженерии знаний. Три «состояния» знаний. Основные фазы обработки знаний. Структурирование знаний.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к промежуточной аттестации, практическим занятиям.

Тема 3 Системы, основанные на знаниях (СОЗ).

Содержание темы: Классы задач, решаемых с использованием СОЗ. Области использования Требования к СОЗ. Основная архитектура СОЗ. Жизнеспособность СОЗ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к промежуточной аттестации, практическим занятиям.

Тема 4 Модели представления знаний.

Содержание темы: Логические модели (логика предикатов 1-го порядка, модальные логики, нечеткие логики, псевдофизические логики, дескрипторная логика). Продукционная модель. Семантические сети. Фреймы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к промежуточной аттестации, практическим занятиям.

Тема 5 Онтологии.

Содержание темы: Понятие онтологии. Преимущества онтологического подхода. Методология разработки онтологий. Классификация онтологий.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к промежуточной аттестации, практическим занятиям.

Тема 6 Построение СОЗ на основе онтологий.

Содержание темы: Инструментальные системы для построения онтологий. Платформа IASPaas.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к промежуточной аттестации, практическим занятиям.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения дисциплины магистрантам необходимо познакомиться с теоретическим материалом, а также выполнить все практические задания, которые составляют единое целое и формируют целостный взгляд на проблему формализации знаний, используя современные подходы.

Прежде всего, необходимо выбрать предметную область и интеллектуальную задачу, для решения которой необходимо использовать технологию разработки интеллектуальных систем. Далее для этой задачи необходимо сделать ее формальную постановку.

Следующим основным этапом является структурирование знаний и построение концептуальных моделей информационных ресурсов. Для этого используются инструменты концептуального моделирования (ментальные карты, интеллект-карты) по выбору студентов. Перечень возможных и доступных вариантов таких инструментов будет предложен.

На основе ментальных карт анализируется структура знаний и данных и разрабатывается набор онтологий (знаний и данных), структура связей между ними. Окончательным этапом является формализация знаний и данных, используя инструменты онтологического инжиниринга. В качестве возможного средства реализации предлагается платформа IASPaas, однако могут быть использованы и другие инструменты.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Загорулько Ю. А., Загорулько Г. Б. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ. ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 93 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/iskusstvennyy-intellekt-inzheneriya-znaniy-455500>

2. Филин, С. А., Концепции знания и искусственный интеллект применительно к инновационной сфере : монография / С. А. Филин, А. Ж. Якушев. — Москва : Русайнс, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-466-06146-8. — URL: <https://book.ru/book/953590> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.

7.2 Дополнительная литература

1. Агальцов, В. П. Базы данных : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Локальные базы данных / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 352 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0377-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2162084> (Дата обращения -18.06.2025)

2. Пальмов, С. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : методические указания / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2024. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/463613> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под научной редакцией Н. В. Папуловской. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 97 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21173-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559502> (дата обращения: 18.06.2025).

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>

6. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16*10/100 19")
- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Мультимедийный проектор Casio XJ-V2
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Сетевой монитор:Нулевой клиент Samsung SyncMaster NC240
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- □ Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- □ Visual Studio

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

Направление и направленность (профиль)
38.04.05 Бизнес-информатика. Информационная бизнес-аналитика

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
38.04.05 «Бизнес-информатика» (М-БИ)	ОПК-1 : Способен разрабатывать стратегию развития информационных технологий инфраструктуры предприятия и управлять ее реализацией	ОПК-1.2к : Обосновывает и выбирает стратегические решения по развитию ИТ инфраструктуры предприятия с учетом рисков и взаимодействия с заинтересованными сторонами

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-1 «Способен разрабатывать стратегию развития информационных технологий инфраструктуры предприятия и управлять ее реализацией»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ОПК-1.2к : Обосновывает и выбирает стратегические решения по развитию ИТ инфраструктуры предприятия с учетом рисков и взаимодействия с заинтересованными сторонами	РД 4	Знание	современных методов и технологий разработки жизнеспособных интеллектуальных систем, основанных на знаниях	Сформировавшееся знание о современных методах и технологиях разработки жизнеспособных интеллектуальных систем, основанных на знаниях
	РД 6	Навык	разрабатывать онтологии знаний, базы знаний с использованием выбранной технологии и инструментария	Сформировавшееся владение разрабатывать онтологии знаний, базы знаний с использованием выбранной технологии и инструментария
	РД 10	Умение	применять системы, основанные на знаниях, к анализу деятельности предприятия и принятию решений по развитию его ИТ-инфраструктуры, выбирать программные продукты для решения задач, связанных с описанием ИТ-инфраструктуры предприятия и ее управлением	Сформировавшееся умение применять системы, основанные на знаниях, к анализу деятельности предприятия и принятию решений по развитию его ИТ-инфраструктуры, выбирать программные продукты для решения задач, связанных с описанием ИТ-инфраструктуры предприятия и ее управлением

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : методов системного анализа и формализации знаний	1.1. Введение	Проект	Доклад, сообщение
		1.2. Управление знаниями	Проект	Доклад, сообщение
		1.3. Системы, основанные на знаниях (СОЗ)	Проект	Доклад, сообщение
РД2	Умение : проводить системный анализ предметной области	1.2. Управление знаниями	Проект	Доклад, сообщение
		1.3. Системы, основанные на знаниях (СОЗ)	Проект	Доклад, сообщение
РД3	Навык : разработки концептуальных моделей решаемой задачи	1.3. Системы, основанные на знаниях (СОЗ)	Проект	Доклад, сообщение
		1.4. Модели представления знаний	Проект	Доклад, сообщение
РД4	Знание : современных методов и технологий разработки жизнеспособных интеллектуальных систем, основанных на знаниях	1.4. Модели представления знаний	Проект	Доклад, сообщение
		1.5. Онтологии	Проект	Доклад, сообщение
РД5	Умение : выбирать и использовать технологию и инструментарий для формализации знаний	1.4. Модели представления знаний	Проект	Доклад, сообщение
		1.5. Онтологии	Проект	Доклад, сообщение
РД6	Навык : разрабатывать онтологии знаний, базы знаний с использованием выбранной технологии и инструментария	1.5. Онтологии	Проект	Доклад, сообщение
		1.6. Построение СОЗ на основе онтологий	Проект	Доклад, сообщение
РД7	Умение : применять подход системного анализа к автоматизированной деятельности	1.6. Построение СОЗ на основе онтологий	Проект	Доклад, сообщение

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство		
	Проект	Доклад	Итого
Лекции		10	10

Практические занятия	40		40
Промежуточная аттестация	20		20
Самостоятельная работа	20	10	30
Итого	80	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Проект

Задачи проекта:

1. Выбрать интеллектуальную задачу (**планирования, проектирования, диагностики...**) из произвольной предметной области, требующей наличия формализованных знаний;
2. Для этой задачи разработать модель предметной области, включающую формальное описание входных и выходных данных, тезаурус, модель знаний.
3. Реализовать проект в виде комплекса онтологий и онтологических баз знаний на выбранном формализме.

В качестве рекомендуемой платформы для размещения проекта и языка описания онтологий и баз знаний предлагается свободная платформа IACPaas с комплексом входящих в ее состав специализированного языка и редакторов для формирования баз знаний и онтологий.

Краткие методические указания

Индивидуальный проект является практическим заданием, которое выполняется студентом в течении всего изучения дисциплины. Задание выполняется самостоятельно. В исключительных случаях, проект может выполняться группой из 2-3 студентов. По итогу выполнения проекта предусмотрена защита результатов - доклад

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	71–80	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	56–70	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	41–55	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	21–40	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.
1	0–20	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

5.2 Перечень тем докладов, сообщений

Примеры тематики докладов:

1. Инструменты концептуального моделирования (свободно распространяемых программ или on-line сервисов).

2. Языки формализации знаний.

Краткие методические указания

Доклад представляет собой публичное сообщение, предполагающее развернутое изложение на определенную тему. Доклад - это вид самостоятельной работы, который способствует формированию у студентов навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Подготовка доклада предполагает следующие этапы:

1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.).

2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.

3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

4. Композиционное оформление доклада в виде электронной презентации.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление содержит: формулировку темы доклада; актуальность темы; анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 3-5 лет).

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

В заключении подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Объем текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	16-20	Студент полно раскрывает тему доклада, владеет терминологическим аппаратом, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные
4	11-15	Студент полно раскрывает тему доклада, грамотно использует терминологический аппарат, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, прив

		ести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные, но допускает одну-две неточности в ответе
3	5-10	Студент раскрывает тему доклада, обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке выводов; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, излагает материал непоследовательно, недостаточно свободно владеет монологической речью
2	0-4	Студент неглубоко раскрывает тему, обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и выводов, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не умеет давать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа.

Ключи для ФОС
по дисциплине «Продуктовая аналитика»

5.1 Вопросы для защиты практических заданий (по результатам выполнения практических работ)

1. Методы анализа эффективности продукта

1.1 ABC-анализ

Цель: Определить наиболее и наименее значимые элементы (товары, клиенты, поставщики) по их вкладу в общий результат (например, в выручку).

Принцип:

- Группа А (20%) – даёт ~80% результата (наиболее важные).
- Группа В (30%) – даёт ~15% результата (средняя значимость).
- Группа С (50%) – даёт ~5% результата (наименее важные).

Как проводить:

1. Соберите данные (например, выручка по товарам).
2. Отсортируйте товары по убыванию вклада.
3. Рассчитайте кумулятивную долю (накопленный процент).
4. Разделите на группы А, В, С.

Пример (Excel):

```

```
=ЕСЛИ(КумулятивнаяДоля <= 80%; "А"; ЕСЛИ(КумулятивнаяДоля <= 95%; "В"; "С"))
```

```

1.2 XYZ-анализ

Цель: Оценить стабильность спроса (или других показателей) на товары/клиентов.

Принцип:

- Группа Х (стабильный спрос) – низкий коэффициент вариации (<10%).
- Группа Y (колеблющийся спрос) – средняя вариация (10-25%).
- Группа Z (непредсказуемый спрос) – высокая вариация (>25%).

Как проводить:

1. Соберите данные по продажам за период (например, ежемесячно).
2. Рассчитайте коэффициент вариации (CV):

$$\left[\right.$$

$$CV = \frac{\text{Стандартное отклонение}}{\text{Среднее значение}} \times 100\%$$

$$\left. \right]$$

3. Разделите на X, Y, Z.

Пример (Python):

```python

```
import pandas as pd
```

```
data = pd.DataFrame(...)
data['CV'] = (data.std(axis=1) / data.mean(axis=1)) * 100
data['XYZ'] = pd.cut(data['CV'], bins=[0, 10, 25, 100], labels=['X', 'Y', 'Z'])
...
```

### 1.3 RFM-анализ (для клиентов)

Цель: Сегментировать клиентов по их активности и ценности.

Параметры:

- Recency (R) – как давно был последний заказ (чем меньше дней, тем лучше).
- Frequency (F) – как часто клиент покупает (чем больше, тем лучше).
- Monetary (M) – сколько денег принёс клиент (чем больше, тем лучше).

Как проводить:

1. Рассчитайте R, F, M для каждого клиента.
2. Разделите клиентов на 3-5 групп по каждому параметру (например, 1-5 баллов).
3. Общий RFM-сегмент = R + F + M (или комбинация, например, 5-5-5 – лучшие клиенты).

Пример (SQL):

```
```sql
SELECT
    customer_id,
    DATEDIFF(CURRENT_DATE, MAX(order_date)) AS R,
    COUNT(*) AS F,
    SUM(revenue) AS M
FROM orders
GROUP BY customer_id;
```
```

## 2. Проведение анализа (практические шаги)

### 2.1 ABC + XYZ комбинированный анализ

1. Сначала проведите ABC (по выручке/прибыли).
2. Затем XYZ (по стабильности спроса).
3. Совместите результаты в матрицу:

|                                | X (стабильный)        | Y (колеблющийся)        | Z (непредсказуемый) |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| A   Лучшие товары              | Риск перепроизводства | Нужен контроль          |                     |
| B   Стабильные, но не ключевые | Средний приоритет     | Возможна оптимизация    |                     |
| C   Низкий приоритет           | Возможен отказ        | Кандидаты на исключение |                     |

### 2.2 RFM + ABC для клиентов

1. Проведите RFM-анализ.
2. Затем ABC (по Monetary).
  3. Выделите ключевых клиентов:
    - VIP (RFM=555, A) – максимальная ценность.
    - "Уходящие" (R=1, F/M=4-5) – рискуют уйти, нужны акции.

- "Холодные" (R=1, F/M=1-2) – почти неактивны.

#### 4. Инструменты для анализа

- Excel / Google Sheets – для небольших данных.
- Python (Pandas, SciPy) – для автоматизации.
- SQL – для извлечения данных из БД.
- BI-системы (Power BI, Tableau) – для визуализации.

### Базовые вопросы (о продукте и метриках)

1. Какие ключевые метрики вы отслеживаете для оценки продукта?

Ответ:

- Для пользователей: DAU/MAU, Retention Rate, Churn Rate, LTV, Time in App.
  - Для монетизации: ARPU, ARPPU, Conversion Rate (например, в покупку).
  - Для функциональности: CTR, Completion Rate (для воронок).
- \*Пример:\* Для мобильного приложения важны Retention (удержание) и LTV, а для SaaS — MRR/Churn.

2. Как вы определяете, успешен ли новый функционал?

Ответ:

Через А/В-тесты (сравниваю метрики до/после) и когортный анализ. Например:

- Увеличился ли Retention для пользователей, которые воспользовались фичей?
- Выросла ли конверсия в целевое действие?

3. Что такое Retention Rate, и как его считать?

Ответ:

Retention — это % пользователей, вернувшихся в продукт через определенное время.

- Формула:  $(\text{Кол-во вернувшихся в день } N / \text{Кол-во новых в день } 0) \times 100\%$ .
- Пример: Day 1 Retention = 40% → 40% пользователей вернулись на следующий день.

### Технические вопросы (SQL, статистика, инструменты)

4. Как вычислить Retention на SQL?

Ответ:

```
```sql
```

```
WITH first_visits AS (  
  SELECT user_id, MIN(visit_date) AS first_date  
  FROM sessions  
  GROUP BY user_id)  
SELECT  
  COUNT(DISTINCT f.user_id) AS new_users,  
  COUNT(DISTINCT s.user_id) AS retained_users,  
  COUNT(DISTINCT s.user_id) / COUNT(DISTINCT f.user_id) * 100 AS retention_rate  
FROM first_visits f  
LEFT JOIN sessions s ON f.user_id = s.user_id  
  AND s.visit_date = DATE_ADD(f.first_date, INTERVAL 1 DAY)
```

GROUP BY f.first_date;

...

5. Как провести A/B-тест? Какие ошибки возможны?

Ответ:

- Этапы: Формулировка гипотезы → разделение на группы → сбор данных → проверка стат. значимости ($p\text{-value} < 0.05$).
- Ошибки:
 - Недостаточная выборка.
 - Эффект новизны (пользователи временно активны).
 - Неучтённые сегменты (например, новые vs. старые пользователи).

6. Какие инструменты вы используете для анализа?

Ответ:

- SQL (BigQuery, PostgreSQL) — для работы с данными.
- Python/R — для статистики и прогнозирования.
- BI-системы (Tableau, Power BI) — для визуализации.
- Google Analytics/Amplitude — для поведенческой аналитики.

Кейсовые вопросы (разбор задач)

7. Упал Retention. Как вы будете искать причину?

Ответ:

1. Разбить пользователей на когорты (по дате регистрации).
2. Проверить изменения в ключевых точках (например, после онбординга).
3. Сравнить сегменты (устройства, каналы привлечения).
4. Изучить фидбэк (отмены подписок, баги).

8. Как оценить эффективность новой монетизации (например, подписки)?

Ответ:

- Метрики: Conversion Rate → подписка, ARPU, LTV, Churn Rate.
- Сравнение: A/B-тест (старая vs. новая модель).
- Долгосрочный эффект: Retention платящих пользователей.

9. Как вы приоритезируете гипотезы для улучшения продукта?

Ответ:

- ICE- или RICE-фреймворк:
 - Reach (охват), Impact (влияние), Confidence (уверенность), Effort (затраты).
- Пример: Гипотеза с высоким Impact и низким Effort приоритетнее.

10. Что важнее: Retention или Monetization?

Ответ:

Зависит от стадии продукта:

- Ранняя стадия: Retention (без пользователей не будет monetization).
- Зрелый продукт: Оптимизация Monetization (но без ущерба Retention).

5.2 Ключи для проектного задания по дисциплине «Продуктовая аналитика»

Критерий	Описание
Использование инструментария	Выбор инструментального средства, позволяющего выполнить консолидацию данных из разных источников, реализовать модели на основе ИИ
Консолидация данных из распределенных ресурсов (файлы, базы и хранилища данных, веб-сервисы, бизнес-приложения). Анализ качества консолидированных данных	Выбор и обоснование выбора методов для анализа качества и характера данных располагаемого набора данных
Интерпретация результатов анализа качества и характера данных исходного датафрейма	Аргументированные выводы о качестве данных необходимости очистки / предварительной обработки
Проведение ABC, XYZ, RFM-анализ клиентской базы	Готовый программный код, визуализация результатов, выводы об эффективности продукта, клиентской базы
Разметка данных для выполнения сегментация товаров, сегментация клиентской базы, ретроспективный анализ потребителей, выбор модели МО	Разметка данных соответствующая задаче, обоснование выбора интеллектуальной модели
Достигнутые результаты	Умение студента реализовать полный цикл исследования эффективности продукта и клиентской базы от сбора и предварительной обработки данных до визуализации результатов анализа