

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

28.12.2023 г.

**М. В. Смирнов**

**Программирование на языках Python и SQL**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:  
38.03.01 – Экономика,  
ОП «Экономика и финансы»

*Рекомендовано Ученым советом  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол № 39 от 20.12.2023 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного  
Департамента анализа данных и машинного обучения  
(протокол № 10 от 14.12.2023 г.)*

**Москва 2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	8
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....	9
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	9
5.1. Содержание дисциплины .....	9
5.2. Учебно-тематический план .....	10
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	12
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю ..	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	25
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	27
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	28

## 1. Наименование дисциплины

«Программирование на языках Python и SQL»

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
<b>ОП «Экономика и финансы»</b>			
<b>УК-4</b>	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	<b>Знать</b> формулы и инструменты для расчета описательной статистики с применением языков Python и SQL. <b>Уметь</b> применять формулы и инструменты и интерпретировать полученные значения.
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	<b>Знать</b> библиотеки и модули языка Python для работы с базами данных. <b>Уметь</b> определить оптимальный алгоритм в зависимости от поставленной задачи.
		3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	<b>Знать</b> функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. <b>Уметь</b> анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий при оказании финансовых услуг.
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	<b>Знать</b> основные способы построения прогнозов с использованием возможностей Python. <b>Уметь</b> построить прогноз на основе анализа исторических данных с использованием библиотек math, Pandas.

ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты.	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<b>Знать</b> функции и команды языков Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. <b>Уметь</b> анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий.
		2 Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<b>Знать</b> , как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL. <b>Уметь</b> делать выводы по проведенным расчетам в среде программирования Jupyter Notebook.
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<b>Знать</b> методы работы с открытыми источниками данных. <b>Уметь</b> загружать данные из различных источников и обрабатывать разнородную информацию.
		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	<b>Знать</b> функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации. <b>Уметь</b> анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий.
Профиль: «Бизнес и финансы социальной сферы»			
ПКП-4	Способность рассчитывать, анализировать и интерпретировать информацию, необходимую для выявления	1. Формирует и внедряет системы сбора и анализа статистических баз данных по функционированию и развитию социальной сферы.	<b>Знать</b> команды языка SQL и библиотеки языка Python для работы с базами данных. <b>Уметь</b> применять языки SQL и Python для статистического анализа результатов развития социальной сферы.

	тенденций в функционировании и развитии социальной сферы	2. Разрабатывает, осваивает и внедряет программы развития социальной сферы на основе интерпретации информации.	<b>Знать</b> особенности создания компьютерных программ, обеспечивающих работу организаций социальной сферы. <b>Уметь</b> внедрять программы на языках Python и SQL для организации работы в социальной сфере.
<b>Профиль: «Государственные и муниципальные финансы»</b>			
<b>ПКП-2</b>	Способность выбирать и использовать оптимальные методы и методики расчета финансовых показателей	1. Рассчитывает показатели, обоснованно и достоверно характеризующие основные параметры формирования и исполнения бюджетов бюджетной системы.	<b>Знать</b> алгоритмы обработки и структуры данных. <b>Уметь</b> оценивать сложность алгоритмов программ на языках Python и SQL с целью эффективной обработки показателей бюджетной системы.
		2. Применяет современные методы сбора, обработки и анализа информации, необходимой для расчета и интерпретации основных бюджетных показателей.	<b>Знать</b> современные методы сбора, обработки и анализа данных. <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для расчета показателей бюджетной системы.
<b>Профиль: «Государственный финансовый контроль и казначейское дело», Профиль: «Государственный финансовый контроль»</b>			
<b>ПКП-1</b>	Способность собирать и обобщать информацию, необходимую для проведения государственного финансового контроля (аудита)	1. Демонстрирует знания нормативных правовых актов, регулирующих организацию государственного финансового контроля (аудита).	<b>Знать</b> языки Python и SQL для создания программ обработки финансово-экономических данных. <b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для интерпретации финансово-экономических данных в ходе финансового аудита.
		2. Собирает, обобщает и анализирует данные для проведения контрольных и экспертно-аналитических мероприятий.	<b>Знать</b> методы сбора и обобщения финансово-экономических данных. <b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для подготовки аналитических отчетов.
		3. Использует информационные технологии в ходе сбора и обобщения информации для проведения контрольных и экспертно-аналитических мероприятий.	<b>Знать</b> информационные технологии сбора и обобщения данных. <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для сбора и обобщения данных для экспертно-аналитических мероприятий.

Профиль «Казначейское дело»			
ПКП-3	Способность применять инструменты управления ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики	1. Владеет инструментарием по управлению ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики.	<b>Знать</b> способы и алгоритмы управления ликвидностью организации. <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для обработки и анализа финансовых показателей организации с целью управления ликвидностью.
		2. Демонстрирует знания нормативных правовых актов, регулирующих организацию управления ликвидностью.	<b>Знать</b> , как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL. <b>Уметь</b> сделать выводы по проведенным расчетам.
		3. Применяет казначейские технологии для эффективного управления денежными средствами.	<b>Знать</b> алгоритмы обработки финансово-экономических данных. <b>Уметь</b> применять алгоритмы обработки финансово-экономических данных с помощью языков Python и SQL.
Профиль «Управление финансовыми рисками и страхование»			
ПКП-4	Способность оценивать риски с использованием математических методов, статистических баз данных, методов экспертных оценок и реализовывать политику управления рисками предприятий и организаций, политику андеррайтинга страховой организации	1. Формирует и внедряет системы оценки рисками, основанные на математических методах, сборе и анализе статистических баз данных.	<b>Знать</b> библиотеки языка Python и функции языка SQL для сбора и анализа описательной статистики. <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для оценки рисков на основе статистической информации в базах данных.
		2. Вырабатывает управленческие решения по эффективному формированию и использованию экспертных оценок рисков.	<b>Знать</b> алгоритмы работы с данными разной структуры для обобщения и интерпретации экспертных оценок. <b>Уметь</b> анализировать экспертные данные с помощью языков Python и SQL для оценки рисков.
		3. Разрабатывает, осваивает и внедряет программы управления рисками предприятий и организаций.	<b>Знать</b> методы обработки финансово-экономических показателей с целью оценки рисков организации. <b>Уметь</b> применять методы обработки финансово-экономических данных с помощью языков Python и SQL.

		4. Формирует и реализует политику андеррайтинга страховой организации.	<b>Знать</b> процесс анализа предлагаемых на страхование рисков. <b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для анализа и классификации рисков.
<b>Профиль: «Финансы и банковское дело»</b>			
<b>ПКП-2</b>	Способность готовить информационно-аналитическое обеспечение деятельности банков и финансовых институтов, организаций различных отраслей экономики, разрабатывать прогнозы и планы, осуществлять мониторинг, анализ и контроль за ходом их выполнения	1. Применяет современные методы анализа и оценки деятельности организаций, в том числе институтов финансового рынка для выявления тенденций их развития с учетом складывающейся макроэкономической ситуации.	<b>Знать</b> современные методы анализа и оценки деятельности организации в текущих макроэкономических условиях. <b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для оценки перспектив развития организации в складывающейся макроэкономической ситуации.
		2. Демонстрирует определение эффективных направлений развития финансово-кредитных институтов, иных организаций различных отраслей экономики на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности.	<b>Знать</b> методы анализа данных о результатах работы финансово-кредитных институтов. <b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для обработки данных с целью определения эффективных направлений развития предприятия.
		3. Демонстрирует умение осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, иных организаций различных отраслей экономики и контролировать их выполнение.	<b>Знать</b> методы мониторинга реализации планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы. <b>Уметь</b> применять функции языков Python и SQL для обработки данных о результатах деятельности предприятий и институтов финансово-кредитной сферы.
<b>Профиль: «Финансы и инвестиции»</b>			
<b>ПКП-2</b>	Способность разрабатывать обоснованные финансовые и инвестиционные решения, направленные на рост стоимости организации	1. Применяет современные методы и методики для обоснования финансовых и инвестиционных решений, направленных на рост стоимости организации	<b>Знать</b> методы выработки инвестиционных решений на основе анализа данных. <b>Уметь</b> применять методы анализа данных с помощью языков Python и SQL.
		2. Предлагает финансовые и инвестиционные решения, направленные на рост стоимости организации	<b>Знать</b> способы и алгоритмы анализа финансово-экономических результатов деятельности организации.

			<b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для анализа данных с целью управления стоимостью организации.
		3. Использует современные информационные технологии для разработки и обоснования финансовых и инвестиционных решений	<b>Знать</b> современные информационные технологии обработки и анализа финансово-экономических данных. <b>Уметь</b> применять технологии обработки и анализа финансово-экономических данных с помощью языков Python и SQL.
<b>Профиль: «Финансы и управление финансовыми активами»</b>			
<b>ПКП-2</b>	Способность выбирать и использовать оптимальные методы управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств	1. Демонстрирует понимание природы рисков финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	<b>Знать</b> структуры финансово-экономических данных и методы их анализа с целью оценки финансовых рисков. <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для обработки и анализа данных с целью выявления финансовых рисков.
		2. Демонстрирует владение основными методами оценки и управления финансовыми активами.	<b>Знать</b> алгоритмы оценки и управления финансовыми активами. <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для реализации алгоритмов управления финансовыми активами.
		3. Использует инструментарий управления финансовыми активами при разработке и реализации инвестиционной и долговой политики публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	<b>Знать</b> компьютерные инструменты управления финансовыми активами. <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для анализа и сведения финансово-экономических данных организаций и домохозяйств.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование на языках Python и SQL» относится к Циклу профиля (элективный) по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика, ОП «Экономика и финансы».



**4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

очная форма обучения / очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 6 / 7 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3/108</b>	<b>108</b>
<b><i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i></b>	<b><i>34 / 24</i></b>	<b><i>34 / 24</i></b>
<i>Лекции</i>	<i>16 / 8</i>	<i>16 / 8</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18 / 16</i>	<i>18 / 16</i>
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>74 / 84</i></b>	<b><i>74 / 84</i></b>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание дисциплины**

**Тема 1. Программирование на языке Python**

Среда программирования Jupyter Notebook. Типы данных в Python. Встроенные и пользовательские функции. Циклы и условные конструкции языка Python. Коллекции: списки, кортежи, словари, множества.

Библиотеки языка Python для обработки и анализа финансово-экономических данных: math, Numpy, Pandas, Matplotlib.

Работа со структурированными файлами и табличными данными с помощью библиотек csv, json, xml, xlwings.

## Тема 2. Технологии работы с базами данных

Основные понятия и определения языка SQL. Стандарт и подмножества языка SQL: DDL, DML, DCL. Создание объектов баз данных: таблиц, ограничений, связей, ключей. Программирование условий выбора (WHERE), использование группировок и агрегатов данных (GROUP BY), соединений (JOIN, UNION).

Библиотека SQLite3 Python: установка, подключение к базе данных и выполнение запросов.

## Тема 3. Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений

Язык SQL-выражений библиотеки SQLAlchemy (SQL Expression Language). Схема и типы данных. Метаданные и инициализация таблиц. Создание таблиц и ограничений: индексы, первичные и внешние ключи. Вставка, обновление и удаление данных с помощью SQLAlchemy.

Выполнение запросов с помощью SQLAlchemy: управление столбцами запроса, упорядочивание, ограничение числа записей.

Использование встроенных функций СУБД, фильтрация, условные методы. Использование операторов сравнения, арифметических и логических операторов. Создание подзапросов и табличных выражений с помощью SQLAlchemy.

### 5.2. Учебно-тематический план

очная форма обучения / очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости	
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа*		Самостоят ельная работа		
			Общая, в т. ч.:	Лекц ии			Семинары, практическ ие занятия
1.	Программирован ие на языке Python	32	8/8	4/4	4/4	24/24	Выполнение домашних заданий

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа*			Самостоя тельная работа	
			Общая, в т. ч.:	Лекц ии	Семинары, практическ ие занятия		
2.	Технологии работы с базами данных	32	8/6	4/2	4/4	24/26	Выполнение домашних заданий
3.	Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений	44	18/10	8/2	10/8	26/34	Выполнение домашних заданий
4.	В целом по дисциплине	108	34/24	16/8	18/16	74/84	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %		31/22	15/7	16/15	69/78	

\* объем контактной работы в очно-заочной/заочной формах обучения и индивидуальных учебных планах определяется соответствующими учебными планами. Темы, реализуемые в виде контактной работы, определяются преподавателем самостоятельно, исходя из уровня их сложности

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Программирование на языке Python.	Выполнение команд в Python в ячейках iPython, понимание различий между типами данных. Обработка данных в коллекциях. <i>Рекомендуемые источники: 8.1-8.4</i> Интернет-ресурсы: 9.5, 9.6.	Лекция, семинар
	Работа с библиотекой Numpy. <i>Рекомендуемые источники: 8.1-8.4</i> Интернет-ресурсы: 9.1-9.5	Лекция, семинар
	Работа с библиотекой Pandas <i>Рекомендуемые источники: 8.1-8.4</i> Интернет-ресурсы: 9.1-9.5	Лекция, семинар
	Работа с библиотеками csv, json, xml, xlwings <i>Рекомендуемые источники: 8.1-8.4</i> Интернет-ресурсы: 9.1-9.6	Лекция, семинар
Тема 2. Технологии работы с базами данных.	Основные понятия и определения языка SQL. Создание объектов баз данных: таблиц, ограничений, связей, ключей.	Лекция, семинар

	Библиотеки языка Python для работы с реляционными базами данных. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1-8.4 <i>Интернет-ресурсы:</i> 9.1-9.6	
Тема 3. Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений.	Создание и определение структуры таблиц <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1-8.4 <i>Интернет-ресурсы:</i> 9.10	Лекция, семинар
	Работа с запросами на выборку, удаление <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1-8.4 <i>Интернет-ресурсы:</i> 9.6	Лекция, семинар
	Группировка данных, соединение таблиц <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1-8.4 <i>Интернет-ресурсы:</i> 9.5	Лекция, семинар

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Программирование на языке Python.	Области применения языков Python и SQL. Использование процедур и функций, параметры и аргументы функций. Объектные-ориентированные возможности в языках программирования. Работа с коллекциями. Работа с табличными данными. Написание пользовательских функций.	– изучение рекомендованных к занятию литературных источников;
Тема 2. Технологии работы с базами данных.	Использование табличных выражений и наследуемых таблиц, операций над множествами, рекурсий, представлений, редактирования с условиями, триггеров, разворачивания и сворачивания данных, наборов группирования. Оптимизации организации выполнения операторов на языке SQL в приложениях. Критерии и аргументы процедур оптимизации	– работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; – выполнение домашнего задания, подготовка к контрольной работе
Тема 3. Библиотека SQLAlchemy и язык SQL выражений.	Использование SQLAlchemy для организации транзакций с в рамках сессии.	– работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; – изучение рекомендованных к занятию литературных источников; – выполнение домашнего задания

## **6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

### ***Примерные задания контрольной работы***

**Задание 1.** Имеется файл в csv-формате об объектах недвижимости, содержащий в одном файле сведения о владельцах, местоположении, параметрах объекта (площадь, число комнат, оборудование и т. д.), оценкам квартиросъемщиков. Создайте нормализованную реляционную структуру базы данных и поместите в нее сведения об объектах недвижимости. Выполните SQL-запрос: с помощью группировки покажите число объектов каждой категории (дом, квартира, номер и т. д.) в каждом районе города.

**Задание 2.** Имеется файл в csv-формате о растениях ботанического сада: регион произрастания в природе, период цветения, тип растения (дерево, кустарник). Создайте нормализованную реляционную структуру базы данных и поместите в нее сведения о растениях. С помощью SQL-запроса определите, в каком месяце расцветает наибольшее число растений.

**Задание 3.** Имеется журнал в csv-формате о поездках пользователей сервиса проката велосипедов: сведения о начальной и конечной станциях маршрута, время начала и конца поездки, тип клиента. Создайте нормализованную реляционную структуру базы данных и поместите в нее сведения о поездках. Выполните SQL-запросы: 1) покажите длительность с накопительным итогом по поездкам, начавшимся в интервале с 9:00 до 12:00 в порядке возрастания времени начала поездки; 2) покажите среднее время продолжительности поездки по каждой паре станций отправления и назначения; 3) покажите, сколько в процентах занимает время каждой поездки между начальной и конечной станциями от суммарного времени, затраченного на все поездки между станциями данной пары.

*Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных.*

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе **2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».**

### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции</b>	<b>Типовые контрольные задания</b>
<b>ОП «Экономика и финансы»</b>			
<b>УК-4</b> Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	<b>Знать</b> формулы и инструменты для расчета описательной статистики с применением языков Python и SQL.	Приведите примеры формул и инструментов для расчета описательной статистики с применением языков Python и SQL.
		<b>Уметь</b> применять формулы и инструменты и интерпретировать полученные значения.	С помощью методов библиотеки Pandas получить описательную статистику табличных данных.
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами	<b>Знать</b> библиотеки и модули языка Python для работы с базами данных.	Особенности работы с библиотеками SQLite3 и SQLAlchemy Python.

	прикладных программ.	<b>Уметь</b> определить оптимальный алгоритм в зависимости от поставленной задачи.	Выбрать оптимальный алгоритм сортировки, оптимизировать запрос с помощью использования индексов.
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	<b>Знать</b> функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации.	Выполнить запрос на поиск и отбор финансово-экономических данных из открытого источника, базы данных или структурированного файла.
		<b>Уметь</b> анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий при оказании финансовых услуг.	Проанализировать зависимость целевого показателя от множества признаков, построить график.
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных задач прикладных задач.	<b>Знать</b> основные способы построения прогнозов с использованием возможностей Python.	Осуществить выбор парной, множественной, линейной или нелинейной регрессионной модели в ходе анализа данных.
		<b>Уметь</b> построить прогноз на основе анализа исторических данных с использованием библиотек math, Pandas.	Выполнить прогноз на основе данных динамики цены финансового инструмента.
	<b>ПКН-3</b> Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональн	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<b>Знать</b> функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации.
		<b>Уметь</b> анализировать зависимости и возможные сценарии развития событий.	Приведите примеры функций и библиотек, используемые для построения прогнозов.  На основе статистической информации о динамике заработной платы за 2012-2022 построить прогноз на основе линейной регрессии на период с 2023 по 2025 годы.

ых финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<b>Знать,</b> как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL	Опишите основные инструменты Python и SQL, которые следует использовать для интерпретации результатов расчётов.
		<b>Уметь</b> сделать выводы по проведенным расчетам.	Даны исторические данные о продажах автомобилей по маркам и категориям покупателей. Определить пользовательские предпочтения марок автомобилей с помощью запроса на языке SQL.
	3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<b>Знать</b> методы работы с открытыми источниками данных.	Приведите примеры источников данных, которые можно обрабатывать с применением языков Python и SQL.
		<b>Уметь</b> загружать данные из различных источников и обрабатывать разнородную информацию.	Даны исторические данные о продажах автомобилей. Спрогнозируйте спрос (в рублях) на автомобили в зависимости от их характеристик.
	4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	<b>Знать</b> функции и команды Python и SQL, применимые для анализа экономической информации.	Перечислите функции и команды Python для расчета дисперсии, математического ожидания, корреляции.
		<b>Уметь</b> получать и использовать математические модели финансово-экономических данных.	На основе анализа сведения о бронировании недвижимости, рассчитайте меры взаимосвязи между полом, возрастом и средней стоимостью бронирования, используя запросы SQL или функции Python.
<b>Профиль: «Бизнес и финансы социальной сферы»</b>			
<b>ПКП-4</b> Способность рассчитывать, анализировать и интерпретировать	1. Формирует и внедряет системы сбора и анализа статистических баз данных по	<b>Знать</b> команды языка SQL и библиотеки языка Python для работы с базами данных.	Перечислить команды подраздела DDL языка SQL, привести примеры использования.



ь информацию, необходимую для выявления тенденций в функционировании и развитии социальной сферы	функционированию и развитию социальной сферы.	<b>Уметь</b> применять языки SQL и Python для статистического анализа результатов развития социальной сферы.	Перечислить агрегатные функции языка SQL, применить агрегатные функции при расчете описательной статистики набора данных.
	2. Разрабатывает, осваивает и внедряет программы развития социальной сферы на основе интерпретации информации.	<b>Знать</b> особенности создания компьютерных программ, обеспечивающих работу организаций социальной сферы.	Программирование в среде разработки Jupyter Notebook, типы ячеек «Code» и «Markdown», установка и импорт библиотек.
		<b>Уметь</b> внедрять программы на языках Python и SQL для организации работы в социальной сфере.	Создать модуль на языке Python, подключиться к базе данных с помощью библиотеки SQLite и выполнить SQL-запрос.
<b>Профиль: «Государственные и муниципальные финансы»</b>			
<b>ПКП-2</b> Способность выбирать и использовать оптимальные методы и методики расчета финансовых показателей	1. Рассчитывает показатели, обоснованно и достоверно характеризующие основные параметры формирования и исполнения бюджетов бюджетной системы.	<b>Знать</b> алгоритмы обработки и структуры данных.	Библиотеки Python для работы с файлами в формате CSV, JSON, XML.
		<b>Уметь</b> оценивать сложность алгоритмов программ на языках Python и SQL с целью эффективной обработки показателей бюджетной системы.	Оценить сложность алгоритма анализа и обработки данных в одном из форматов CSV, JSON, XML.
	2. Применяет современные методы сбора, обработки и анализа информации, необходимой для расчета и интерпретации основных бюджетных показателей.	<b>Знать</b> современные методы сбора, обработки и анализа данных.  <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для расчета показателей бюджетной системы	Выгрузка из базы данных и загрузка в базу данных в одном из открытых форматов CSV, JSON, XML.  Рассчитать бюджетные показатели организации, используя данные в одном из открытых форматов CSV, JSON, XML.
<b>Профиль: «Государственный финансовый контроль и казначейское дело», Профиль: «Государственный финансовый контроль»</b>			
<b>ПКП-1</b> Способность собирать и	1. Демонстрирует знания нормативных правовых актов,	<b>Знать</b> языки Python и SQL для создания программ обработки финансово-	Схема базы данных финансово-экономических показателей предприятия.

обобщать информацию, необходимую для проведения государственного финансового контроля (аудита)	регулирующих организацию государственного финансового контроля (аудита).	экономических данных.	
		<b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для интерпретации финансово-экономических данных в ходе финансового аудита.	С помощью библиотеки SQLAlchemy Python выполнить SQL-запрос на поиск данных предприятия, составить отчет в Jupyter Notebook.
	2. Собирает, обобщает и анализирует данные для проведения контрольных и экспертно-аналитических мероприятий	<b>Знать</b> методы сбора и обобщения финансово-экономических данных.	Встроенные функции СУБД и функции агрегации языка SQL, применение в среде программирования Jupyter Notebook.
		<b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для подготовки аналитических отчетов.	Создание отчета в Jupyter Notebook с помощью ячеек «Markdown». Выполнить моделирование и построить график.
	3.Использует информационные технологии в ходе сбора и обобщения информации для проведения контрольных и экспертно-аналитических мероприятий.	<b>Знать</b> информационные технологии сбора и обобщения данных.	Библиотеки языка Python для работы с открытыми данными. Проанализировать данные в формате CSV.
		<b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для сбора и обобщения данных для экспертно-аналитических мероприятий.	Пользовательский ввод и вставка данных в базу данных. Реализовать загрузку в СУБД данных в формате CSV. Выполнить запросы.
Профиль: «Казначейское дело»			
ПКП-3 Способность применять инструменты управления ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики	1. Владеет инструментарием по управлению ликвидностью в государственном и корпоративном секторах экономики.	<b>Знать</b> способы и алгоритмы управления ликвидностью организации.  <b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для обработки и анализа финансовых показателей организации с целью управления ликвидностью.	Примеры функций и библиотек Python, используемых для построения прогнозов и анализа описательной статистики.  Выполнить прогноз на основе данных динамики цены финансового инструмента

	2. Демонстрирует знания нормативных правовых актов, регулирующих организацию управления ликвидностью	<b>Знать</b> , как интерпретировать результаты расчетов, полученных с применением языков Python и SQL.	Работа с табличными данными в Python. Библиотеки Pandas и Matplotlib.
		<b>Уметь</b> сделать выводы по проведенным расчетам.	Проанализировать зависимость целевого показателя от множества признаков, построить график.
	3. Применяет казначейские технологии для эффективного управления денежными средствами.	<b>Знать</b> алгоритмы обработки финансово-экономических данных.	Линейная парная и множественная регрессия. Оценка качества линейной модели.
		<b>Уметь</b> применять алгоритмы обработки финансово-экономических данных с помощью языков Python и SQL.	На основе статистической информации о динамике цены финансового инструмента за 2023 год построить прогноз на основе линейной регрессии на 2024 год.
<b>Профиль: «Управление финансовыми рисками и страхование»</b>			
<b>ПКП-4</b> Способность оценивать риски с использованием математических методов, статистических баз данных, методов экспертных оценок и реализовывать политику управления рисками предприятий и организаций, политику андеррайтинга страховой организации	1. Формирует и внедряет системы оценки рисками, основанные на математических методах, сборе и анализе статистических баз данных.	<b>Знать</b> библиотеки языка Python и функции языка SQL для сбора и анализа описательной статистики.	Использование библиотек math и Pandas для статистического анализа табличных данных финансово-экономических показателей.
		<b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для оценки рисков на основе статистической информации в базах данных.	Рассчитать риск инвестирования на основе показателей описательной статистики.
	2. Вырабатывает управленческие решения по эффективному формированию и использованию экспертных оценок рисков.	<b>Знать</b> алгоритмы работы с данными разной структуры для обобщения и интерпретации экспертных оценок.	Библиотеки языка Python для работы с открытыми данными в формате CSV, JSON, XML.
		<b>Уметь</b> анализировать экспертные данные с помощью языков Python и SQL для оценки рисков.	Обработать данные в формате CSV и JSON, загрузить в базу данных, выполнить SQL-запросы на поиск информации.

	3. Разрабатывает, осваивает и внедряет программы управления рисками предприятий и организаций.	<b>Знать</b> методы обработки финансово-экономических показателей с целью оценки рисков организации.	Перечислите функции и команды Python для расчета дисперсии, математического ожидания, корреляции.
		<b>Уметь</b> применять методы обработки финансово-экономических данных с помощью языков Python и SQL.	С помощью Python импортировать в базу данных данные котировок акций и рассчитать описательную статистику.
	4. Формирует и реализует политику андеррайтинга страховой организации.	<b>Знать</b> процесс анализа предлагаемых на страхование рисков.	Коллекции языка Python. Анализ данных с помощью модуля collections.
		<b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для анализа и классификации рисков.	Выполнить запрос с помощью библиотеки SQLAlchemy к базе данных финансовой информации и рассчитать описательную статистику.
<b>Профиль: «Финансы и банковское дело»</b>			
<b>ПКП-2</b> Способность готовить информационно-аналитическое обеспечение деятельности банков и финансовых институтов, организаций различных отраслей экономики, разрабатывать прогнозы и планы, осуществлять мониторинг, анализ и контроль за ходом их	1. Применяет современные методы анализа и оценки деятельности организаций, в том числе институтов финансового рынка для выявления тенденций их развития с учетом складывающейся макроэкономической ситуации.	<b>Знать</b> современные методы анализа и оценки деятельности организации в текущих макроэкономических условиях.	Регрессионный анализ финансово-экономических данных из открытых источников.
		<b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для оценки перспектив развития организации в складывающейся макроэкономической ситуации.	Проанализировать открытые данные в формате CSV и построить график с помощью библиотеки Matplotlib Python.
	2. Демонстрирует определение эффективных направлений развития финансово-кредитных институтов, иных	<b>Знать</b> методы анализа данных о результатах работы финансово-кредитных институтов.	Выполнить моделирование динамики развития финансово-кредитной организации на основе открытых данных в формате CSV.

выполнения	организаций различных отраслей экономики на основе формирования прогнозов, стратегий и планов их деятельности.	<b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для обработки данных с целью определения эффективных направлений развития предприятия.	Спроектировать базу данных для учета деятельности подразделения предприятия. Выполнить SQL-запросы.
	3. Демонстрирует умение осуществлять мониторинг реализации прогнозов, стратегий и планов деятельности институтов финансово-кредитной сферы, иных организаций различных отраслей экономики и контролировать их выполнение.	<b>Знать</b> методы анализа данных о результатах работы финансово-кредитных институтов.	Библиотеки Numpy, Pandas, Matplotlib Python: установка и применение в среде программирования Jupyter Notebook.
		<b>Уметь</b> использовать языки Python и SQL для обработки данных с целью определения эффективных направлений развития предприятия.	Проанализировать данные предприятия в реляционной базе данных с помощью выполнения SQL-запросов в среде программирования Jupyter Notebook.
Профиль: «Финансы и инвестиции»			
ПКП-2 Способность разрабатывать обоснованные финансовые и инвестиционные решения, направленные на рост стоимости организации	1. Применяет современные методы и методики для обоснования финансовых и инвестиционных решений, направленных на рост стоимости организации	<b>Знать</b> методы выработки инвестиционных решений на основе анализа данных.	Создать схему базы данных для управления инвестиционным портфелем.
		<b>Уметь</b> применять методы анализа данных с помощью языков Python и SQL.	Оценить волатильность инвестиции на основе расчета стандартного отклонения цены акции.
	2. Предлагает финансовые и инвестиционные решения, направленные на рост стоимости организации	<b>Знать</b> способы и алгоритмы анализа финансово-экономических результатов деятельности организации.	Моделирование и прогнозирование деятельности организации на основе финансово-экономических данных.
	3. Использует современные информационные технологии для разработки и обоснования финансовых и	<b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для анализа данных с целью управления стоимостью организации.	Выполнить обработку данных и моделирование динамики развития процессов организации на основе открытых данных, составить отчет в среде программирования Jupyter Notebook.

	инвестиционных решений		
<b>Профиль: «Финансы и управление финансовыми активами»</b>			
<b>ПКП-2</b> Способность выбирать и использовать оптимальные методы управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств	1. Демонстрирует понимание природы рисков финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	<b>Знать</b> структуры финансово-экономических данных и методы их анализа с целью оценки финансовых рисков.	Оценить риск владения инвестиционным портфелем на основе расчета волатильности по формуле Марковица.
		<b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для обработки и анализа данных с целью выявления финансовых рисков.	С помощью языка Python в среде программирования Jupyter Notebook создать схему базы данных для управления портфелем акций.
	2. Демонстрирует владение основными методами оценки и управления финансовыми активами.	<b>Знать</b> алгоритмы оценки и управления финансовыми активами.	Инвестиционный портфель Марковица: оценка доходности и волатильности.
		<b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для реализации алгоритмов управления финансовыми активами.	Загрузить данные о цене акций в базу данных. С помощью языка Python обработать и проанализировать данные о цене акций. Построить модель динамики цены.
	3. Использует инструментарий управления финансовыми активами при разработке и реализации инвестиционной и долговой политики публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	<b>Знать</b> компьютерные инструменты управления финансовыми активами.	Анализ табличных данных с помощью библиотек Numpy и Pandas языка Python.
		<b>Уметь</b> применять языки Python и SQL для анализа и сведения финансово-экономических данных организаций и домохозяйств.	Проанализировать данные в формате JSON о результатах оплаты жилищно-коммунальных услуг, выполнить моделирование, составить прогноз.

## ***Примерные задания для подготовки к зачету***

### **Пример 1.**

Проанализируйте информацию о социально-экономическом положении регионов:

- 1) Загрузите в датасет Pandas данные о котировках 5 акций за первое полугодие 2023 года
- 2) Создайте функцию, которая формирует случайные 5 чисел от 0 до 1, таким образом, чтобы все они были положительными и в сумме давали 1. Это будут доли акций в портфеле ценных бумаг. Всего нужно сформировать 1000 таких портфелей.
- 3) Зафиксируйте стоимость портфеля ценных бумаг - 10 млн. руб. Для каждого из 1000 наборов определите, сколько акций каждого эмитента нужно купить в каждом портфеле, ориентируясь на котировки 3 января 2020 г.
- 4) Для каждого набора по данным за первое полугодие рассчитайте среднюю дневную доходность и волатильность
- 5) Определите портфель с минимальной волатильностью. Какая у него среднедневная доходность?

### **Пример 2.**

База данных содержит таблицы:

Товар (Код товара, Название товара, Цена)

Клиент (Код клиента, Фамилия, Дата рождения, Город)

Заказ (Код заказа, Код товара, Код клиента, Количество товара, Дата Заказа).

1. Написать запрос для вывода информации по заказам, сделанных после задаваемой даты, без использования в запросе ключевого слова join. Вывести Название товара, Цена, Фамилия, Город, Количество товара, Дата Заказа.
2. Написать запрос для вывода информации по Клиентам, которые никогда не делали заказов. Вывести фамилии клиентов.

## ***Примерные вопросы для подготовки к зачету***

### **Язык Python**

1. Встроенные числовые типы языка Python.
2. Списки. Создание, основные операции.
3. Основные методы списка.
4. Кортежи. Создание, основные методы и операции.
5. Словари. Создание, основные операции.
6. Методы для работы со словарями.
7. Множества. Создание, основные методы и операции.
8. Переменные. Правила именования переменных.
9. Динамическая типизация.
10. Операторы сравнения и логические операторы.
11. Инструкция if...else.
12. Инструкция цикла while.
13. Инструкция цикла for.
14. Создание и вызов функции.
15. Передача аргументов функцию.
16. Модули. Инструкции import и from.
17. Модули библиотеки Numpy
18. Модули библиотеки Pandas
19. Модули библиотеки Sklearn

### **Язык SQL**

1. Типы данных. Рекомендации по использованию.
2. Преобразование типов данных.
3. Функций для работы с типом дата/время.
4. Функции для работы со строковыми переменными.
5. Простое выражение Case.
6. Поисковое выражение CASE.
7. Условная конструкция IF.



8. Цикл WHILE.
9. Создание и использование хранимых процедур.
10. Создание и использование функций.
11. Создание и использование триггеров.
12. Создание таблиц и связей. Ограничения. Рекурсивная связь.
13. Ввод данных в таблицы.
14. Использование в запросах группировки и статистических функций.
15. Использование в запросах операций соединения.
16. Составные соединения.
17. Использование подзапросов (подзапросы, возвращающие одно или множество значений).
18. Связанные (коррелированные) подзапросы.
19. Табличный подзапрос (табличные выражения).
20. Альтернативное использование соединений и подзапросов в запросах.
21. Операции над множествами
22. Создание и использование представлений.
23. Исключения библиотеки SQLAlchemy.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. Д. Колдаев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. - 296 с. - ЭБС ZNANIUM. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230215> (дата обращения: 11.01.2024). – Текст : электронный.
2. Кондрашов, Ю. Н. Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server: учебное пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2020. — 303 с. — Текст : непосредственный. — То же 2023. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/947076> (дата обращения: 11.01.2024). — Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

3. Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни. – Москва : ДМК-Пресс, 2015. - 482 с. – Текст : непосредственный. - То же. - ЭБС ZNANIUM. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 11.01.2024). - Текст : электронный.

4. Кондрашов, Ю. Н. Язык SQL. Сборник ситуационных задач по дисциплине «Базы данных : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2021. — 125 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/942020> (дата обращения: 11.01.2024). — Текст : электронный.

5. Кондрашов, Ю. Н. Эффективное использование СУБД MS SQL Server: учебное пособие/ Ю. Н. Кондрашов. – Москва : РУСАЙНС, 2017. -128 с. – Текст : непосредственный. – То же. - ЭБС BOOK.ru. – URL: <https://www.book.ru/book/927673> (дата обращения: 11.01.2024). – Текст : электронный.

### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Базовый электронный учебный курс «Алгоритмы и структуры данных в языке Python», <https://campus.fa.ru/course/view.php?id=20758>.

2. Электронный учебный курс «Марафон данных: первое знакомство с SQL и Python». <https://stepik.org/course/105359/promo>.

3. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации [org.fa.ru](http://org.fa.ru)

4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>

5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium>

8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

9. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>

10. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
11. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
12. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»  
<https://grebennikon.ru/>
13. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
14. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
15. Python Data Analysis Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://pandas.pydata.org/>
16. Python Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://python.org/doc/>
17. Python Standard Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://docs.python.org/2/library/>
18. Официальный сайт продукта <https://www.python.org/>
19. Упражнения по SQL [www.Sql-ex.ru](http://www.Sql-ex.ru)

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющий студенту оптимальным образом организовать процесс изучения учебного материала дисциплины) представлены в Учебно-организационном комплексе для дисциплин Департамента анализа данных и машинного обучения, размещенном на странице Департамента анализа данных и машинного обучения сайта Финансового университета.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Astra Linux, Libre Office
2. Юпитер Ноутбук в составе пакета программ Анаконда.
3. СУБД SQLite

#### 4. Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовая система «Гарант»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не предусмотрены.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Компьютерный класс, оснащённый системой динамического проецирования. данная дисциплина адаптирована для студентов с ограниченными возможностями здоровья.