

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы бизнеса  
высоких технологий**

**В.Ю. Григорьев**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Работа с данными
<b>по направлению:</b>	Наукоёмкие технологии и экономика инноваций
<b>профиль подготовки:</b>	Создание и развитие высокотехнологичного бизнеса Физтех-школа бизнеса высоких технологий Физтех-школа бизнеса высоких технологий
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 45 всего, в том числе:

лекции: 15 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: З.А. Алямова, канд. экон. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы бизнеса высоких технологий 17.05.0204

## Аннотация

Дисциплина «Работа с данными» направлена на формирование у студентов компетенций, знаний, умений и навыков по большим данным и искусственному интеллекту, анализу данных на Python, жизненному циклу DS/AI моделей и их реализации в Библиотеке моделей, машинному обучению, основам Python и SQL, основам проектирования Business Intelligence, работе с суперкомпьютером Кристофари и сервисом ML Space.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

- Познакомить с основными понятиями о данных, базовыми понятиями ИИ.
- Дать общее представление о машинном обучении.
- Познакомить с существующими задачами ИИ и основными моделями машинного обучения.
- Показать возможности Python при работе с данными.
- Сформировать понимание и практические навыки работы с жизненным циклом моделей и инструментом AC «Библиотека моделей».
- Развить практические навыки применения методов машинного обучения.
- Погрузить слушателей в основы языка программирования Python.
- Дать углубленный уровень овладения знаниями и компетенциями по языку манипуляции данными и определения данных SQL.
- Дать представление о современных BI-системах, их функционале и областях их применения в бизнес-структурах.
- Познакомить с организацией задач машинного обучения на суперкомпьютере Кристофари".

#### Задачи дисциплины

- Рассказать, что такое Data Science и как работают алгоритмы машинного обучения для глубокого анализа данных, а также о подходах к управлению в data-driven компании.
- Научить работать с данными и дать понимание принципов интеллектуальной обработки данных.
- Рассмотреть работу с библиотеками Python.
- Научить применять базовые алгоритмы машинного обучения.
- Рассмотреть базовые элементы приложений и панелей индикаторов на примере ПО QlikView.
- Научить ориентироваться в платформе ML Space"

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
ОПК-2 Способен формулировать задачи разработки и внедрения новой наукоемкой	ОПК-2.1 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной и прикладной деятельности в рамках профессиональной коммуникации

продукции и обосновывать методы их решения	ОПК-2.2 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-2.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
ОПК-3 Способен самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для решения задач разработки и внедрения новой наукоемкой продукции	ОПК-3.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту
	ОПК-3.2 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ОПК-3.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен формулировать, формировать и применять критерии оценки эффективности результатов разработки и внедрения новой наукоемкой продукции	ОПК-4.2 Владеет современными методиками и критериями оценки эффективности разработки и внедрения новой наукоемкой продукции
	ОПК-4.1 Способен аргументировано выбирать эффективный способ проведения исследования и разработки проекта создания новой наукоемкой продукции, способен сформулировать критерии этого выбора
ОПК-5 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для профессиональной сферы деятельности	ОПК-5.1 Владеет знаниями и навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов
	ОПК-5.2 Способен применить знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов
ОПК-7 Способен использовать на практике умения и навыки принятия и экономического обоснования управленческих решений в сфере создания новых наукоемких технологий и продуктов	ОПК-7.2 Знаком с экономическими основаниями оценки эффективности и способен применить эти знания при принятии управленческих решений в сфере инноваций и высоких технологий
	ОПК-7.3 Обладает практическим опытом принятия решений в управлении инновационными проектами
	ОПК-7.1 Знает теорию и владеет современными методами принятия управленческих решений
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива
	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации

ПК-10 Способен применять методы планирования исследований и экспериментов при выполнении проектов и заданий в избранной предметной области	ПК-10.2 Умеет применять теоретические знания к построению программ исследований и экспериментов при выполнении конкретных проектов и заданий
	ПК-10.3 Владеет методами планирования исследований и экспериментов в избранной предметной области

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Что такое данные, какими они могут быть, каковы их особенности и области применения; источники данных, особенности анализа и хранения данных разных типов.
- Как работает искусственный интеллект.
- Что такое структуры данных, работа с индексами, чистка данных, математические операции, операции объединения данных, агрегирование и визуализация данных.
- Что такое жизненный цикл моделей.
- Что такое регламент жизненного цикла моделей (ЖЦМ).
- Структуру, средства и назначение BI-систем в бизнес-процессах.
- Основы ETL-процессов и ассоциативной модели QlikView.
- Как загружать данные в хранилище".

уметь:

- Составлять базовые конструкции в SQL.
- Интерпретировать полученные с помощью искусственного интеллекта результаты.
- Работать с индексами, агрегировать и визуализировать данные.
- Управлять проектами, которые используют анализ данных.
- Формулировать задачи анализа данных в промышленности.
- Решать задачи анализа данных, используя язык программирования Python, а также оценивать качество получившегося решения.
- Использовать АС «Библиотека моделей».
- Строить простейшие BI-модели.
- Работать с такими сервисами, как Environments и Deployments".

владеть:

- Типовыми средствами обработки и анализа данных: Json, Html, Hadoop.
- Навыками очистки данных и выполнения математических операций и операций объединения данных.
- Прикладными знаниями об использовании АС «Библиотека моделей» в рамках своей роли в ЖЦМ.
- Навыками применения базовых алгоритмов машинного обучения.
- Навыками практического применения функций и операторов SQL для решения задач.
- Навыками построения простейших приложений, в том числе, с использованием функций агрегации данных, на основе ПО QlikView.
- Навыками автоматизации доступов к функциям ML Space через запросы из любого стороннего сервиса и приложения."

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение в большие данные	2	5		1
2	Python для анализа данных	2	2		1
3	Введение в искусственный интеллект	2	5		1

4	Жизненный цикл DS/AI моделей. Реализация в Библиотеке моделей	1	1		1
5	Машинное обучение	2	4		1
6	Основы Python	1	2		1
7	Основы SQL. Задачи и решения	2	5		4
8	Основы проектирования Business Intelligence	1	1		1
9	Суперкомпьютер Кристофари и сервис ML Space	2	5		4
Итого часов		15	30		15
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

##### Семестр: 2 (Весенний)

##### 1. Введение в большие данные

Данные: Типы данных,  
Структурированные данные,  
Неструктурированные данные,  
Открытые данные,  
Обработка данных, Excel и SQL для обработки данных,  
Обработка неструктурированных данных.  
Решения для обработки данных  
Большие данные: принципы обработки, BI и Data Science,  
Специалисты по обработке данных.  
Технологии для больших данных.  
Применение больших данных.  
Искусственный интеллект: искусственный интеллект,  
Машинное обучение.  
Культура работы с данными в организации: Data-driven, A/B-тестирование,  
Fintech. Оценка качества данных, ценность данных и своевременных решений,  
Этика работы с данными".

##### 2. Python для анализа данных

Структуры данных.  
Работа с индексами.  
Чистка данных.  
Математические операции.  
Операции объединения данных.  
Агрегирование данных.  
Визуализация данных.

##### 3. Введение в искусственный интеллект

Искусственный интеллект: определение, структура понятия, Технологии и ПО.  
Примеры использования.  
Интеграция ИИ в бизнес-процессы,  
Машинное обучение

Задачи, алгоритмы и метрики: классификация; Регрессия; кластеризация; уменьшение размерности, ассоциации, обучение с подкреплением, ансамблевые методы, стекинг, бэггинг, бустинг.

Нейросети.

Архитектура сетей.

Алгоритм обратного распространения ошибки.

Анализ изображений, Анализ естественного языка, чат-боты.

#### 4. Жизненный цикл DS/AI моделей. Реализация в Библиотеке моделей

Введение в жизненный цикл моделей.

Определение ЖЦМ,

Зачем нужен ЖЦМ,

Подходы к ЖЦМ, CRISP-DM.

Процесс ЖЦМ в Сбербанке.

Банковский регламент по ЖЦМ: Обзор регламента банка по ЖЦМ, Участники ЖЦМ по регламенту, Этапы ЖЦМ по регламенту.

Инструмент ЖЦМ в Сбербанке. АС «Библиотека моделей»: Обзор АС «Библиотека моделей», Пользователи АС «Библиотека моделей» и их роли, Процесс работы в АС «Библиотека моделей».

Практикум по АС «Библиотека моделей»: 6 типов практических кейсов, в зависимости от роли в АС «Библиотека моделей»: заказчик, CDS, разработчик, валидатор, ИТ-валидатор, владелец".

#### 5. Машинное обучение

Введение в искусственный интеллект (введение, Язык Python, необходимая математическая база).

Введение в машинное обучение (линейные модели, логистическая регрессия, логические методы классификации).

Введение в Deep Learning (введение, применение, типы нейронных сетей, модель нейрона, многослойные нейронные сети, многоклассовая классификация, обучение нейронных сетей).

Сверточные нейронные сети (введение, операция свертки, сверточный и пулинг слой, техника Transfer Learning, архитектуры)

Рекуррентные нейронные сети (RNN) (введение, обучение рекуррентных нейронных сетей, примеры задач, проблемы, архитектура рекуррентного нейрона – LSTM, схема LSTM-нейрона – GRU, Bidirectional RNN)".

#### 6. Основы Python

Краткий обзор возможностей Python, установка Python и текстовых редакторов.

Синтаксис, Типы и объект, Типы операторов.

Условные операторы, Циклы, Числа, Строки.

Списки, Кортежи, Словари, Множества.

Функции, Исключения.

Работа с файлами, Подключение модулей.

#### 7. Основы SQL. Задачи и решения

Язык манипуляции данными в SQL.

Характерные ошибки при решении задач на написание запросов на выборку (SELECT).

Новое в стандарте и реализациях языка SQL.

Типы данных.  
Продвинутые задачи.  
Язык определения данных (SQL DDL).  
Вопросы оптимизации.

## 8. Основы проектирования Business Intelligence

Общее представление о BI-системах: Что такое BI-системы, история их становления и область применения, Средства BI-систем: функционал и применимость, Инструменты BI-систем: обзор текущих решений на рынке аналитических и BI-систем, их сравнение, особенности архитектуры QlikView, Панели индикаторов (dashboard) как средство BI-систем: структура и принципы разработки.

Элементы приложений (на примере QlikView): Базовые элементы: построение, настройка и области применения Списка, Поля ввода, Мультиписка, Текстового объекта, Линии, Поиска, Окна текущего выбора, Организация области приложений: построение, настройка и области применения Контейнера, Копирование объектов, Диаграммы: построение, настройка и области применения Линейной диаграммы, Комбинированной диаграммы, Радарной диаграммы, Круговой диаграммы, Блочной диаграммы, Мекко-диаграммы, Точечной диаграммы, Диаграммы типа воронка, Датчиков, Таблицы: построение, настройка и области применения простой таблицы, прямой таблицы, сводной таблицы, работа с редактором скрипта: функции агрегирования и статистические функции.

## 9. Суперкомпьютер Кристофари и сервис ML Space

Суперкомпьютеры в машинном обучении и средства организации распределенных вычислений.

Архитектура сервиса ML Space.

Работа с данными при обучении моделей.

Создание модели в ML Space.

Разворачивание готовой модели.

Автоматизация обучения моделей.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекций и практических занятий по дисциплине необходимо наличие проектора и компьютера с выходом в Интернет.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Основная литература предоставляется ПОА "Сбербанк"

1. Алан Ньюджент, Марсия Кауфман, Джудит Гурвиц, Ферн Халпер. Просто о больших данных
2. Пол Д.Е., Харви Д.Е. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления
3. Аллен Б. Дауни. Основы Python. Научитесь думать, как программист
4. Плас Д.Ж. Python для сложных задач"

Дополнительная литература

Литература для самостоятельного изучения:

1. Программирование на Python 3 : Подробное руководство [Текст] = Programming in Python 3 : [учеб. пособие для вузов] / М. Саммерфилд; пер. с англ. А. Киселева. — СПб : Символ-Плюс, 2015. — 608 с.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Платформы «Гранатум», «Виртуальная Школа» для дистанционного и самостоятельного обучения СберУниверситета.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Компьютерный класс, оснащенный необходимыми средствами для моделирования и документирования требований.

Проектор и выделенный компьютер для проведения демонстраций и презентаций.

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

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия.

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала (учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств;
- подготовку к экзамену

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к лектору.



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Научноёмкие технологии и экономика инноваций
<b>профиль подготовки:</b>	Создание и развитие высокотехнологичного бизнеса Физтех-школа бизнеса высоких технологий Физтех-школа бизнеса высоких технологий
<b>курс:</b>	<u>1</u>
<b>квалификация:</b>	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен	
<b>Разработчик:</b>	З.А. Алямова, канд. экон. наук, доцент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
ОПК-2 Способен формулировать задачи разработки и внедрения новой наукоемкой продукции и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной и прикладной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
	ОПК-2.2 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-2.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
ОПК-3 Способен самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для решения задач разработки и внедрения новой наукоемкой продукции	ОПК-3.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту
	ОПК-3.2 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ОПК-3.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен формулировать, формировать и применять критерии оценки эффективности результатов разработки и внедрения новой наукоемкой продукции	ОПК-4.2 Владеет современными методиками и критериями оценки эффективности разработки и внедрения новой наукоемкой продукции
	ОПК-4.1 Способен аргументировано выбирать эффективный способ проведения исследования и разработки проекта создания новой наукоемкой продукции, способен сформулировать критерии этого выбора
ОПК-5 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для профессиональной сферы деятельности	ОПК-5.1 Владеет знаниями и навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов
	ОПК-5.2 Способен применить знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов
ОПК-7 Способен использовать на практике умения и навыки принятия и экономического	ОПК-7.2 Знаком с экономическими основаниями оценки эффективности и способен применить эти знания при принятии управленческих решений в сфере инноваций и высоких технологий

основания управленческих решений в сфере создания новых наукоемких технологий и продуктов	ОПК-7.3 Обладает практическим опытом принятия решений в управлении инновационными проектами
	ОПК-7.1 Знает теорию и владеет современными методами принятия управленческих решений
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива
	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
ПК-10 Способен применять методы планирования исследований и экспериментов при выполнении проектов и заданий в избранной предметной области	ПК-10.2 Умеет применять теоретические знания к построению программ исследований и экспериментов при выполнении конкретных проектов и заданий
	ПК-10.3 Владеет методами планирования исследований и экспериментов в избранной предметной области

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Работа с данными» обучающийся должен:

### знать:

- Что такое данные, какими они могут быть, каковы их особенности и области применения; источники данных, особенности анализа и хранения данных разных типов.
- Как работает искусственный интеллект.
- Что такое структуры данных, работа с индексами, чистка данных, математические операции, операции объединения данных, агрегирование и визуализация данных.
- Что такое жизненный цикл моделей.
- Что такое регламент жизненного цикла моделей (ЖЦМ).
- Структуру, средства и назначение BI-систем в бизнес-процессах.
- Основы ETL-процессов и ассоциативной модели QlikView.
- Как загружать данные в хранилище".

### уметь:

- Составлять базовые конструкции в SQL.
- Интерпретировать полученные с помощью искусственного интеллекта результаты.
- Работать с индексами, агрегировать и визуализировать данные.
- Управлять проектами, которые используют анализ данных.
- Формулировать задачи анализа данных в промышленности.
- Решать задачи анализа данных, используя язык программирования Python, а также оценивать качество получившегося решения.
- Использовать АС «Библиотека моделей».
- Строить простейшие BI-модели.
- Работать с такими сервисами, как Environments and Deployments".

### владеть:

- Типовыми средствами обработки и анализа данных: Json, Html, Hadoop.
- Навыками очистки данных и выполнения математических операций и операций объединения данных.
- Прикладными знаниями об использовании АС «Библиотека моделей» в рамках своей роли в ЖЦМ.
- Навыками применения базовых алгоритмов машинного обучения.
- Навыками практического применения функций и операторов SQL для решения задач.
- Навыками построения простейших приложений, в том числе, с использованием функций агрегации данных, на основе ПО QlikView.
- Навыками автоматизации доступов к функциям ML Space через запросы из любого стороннего сервиса и приложения."

### 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль успеваемости студентов по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий: защиты самостоятельных работ, компьютерного тестирования.

### 4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к экзамену

1. Имеется следующий код. Какой будет результат выполнения данного кода?

```
my_series = pd.Series([5, 6, 7, 8, 9, 10], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f'])
my_series[['a', 'b', 'f']] = 0
my_series[my_series > 0] * 2
```

"

2. Имеется следующий объект типа Series. При этом мы хотим заменить индексы следующим образом: my\_series.index = ['A', 'B', 'C', 'D', 'E']

Что мы получим в результате?

```
my_series = pd.Series([5, 6, 7, 8, 9, 10])"
```

3. Можно ли представить объект Series следующим образом?

```
my_series = pd.Series({'a': 5, 'b': 6, 'c': 7, 'd': 8})"
```

4. С помощью какого метода можно построить сводную таблицу в Pandas?

5. С помощью какого метода мы можем обратиться к строкам по индексу объекта DataFrame?"

6. У нас есть объект DataFrame. В каком виде будут храниться данные?

```
df = pd.DataFrame({
'country': ['Kazakhstan', 'Russia', 'Belarus', 'Ukraine'],
'population': [17.04, 143.5, 9.5, 45.5],
'square': [2724902, 17125191, 207600, 603628]
})"
```

7. У нас есть файл с данными в формате "csv". Какой тип данных лучше всего подойдет, если мы хотим работать только с единственной колонкой с данными?

8. У нас имеется файл с данными в формате "csv". Какой тип данных лучше всего подойдет, если мы хотим работать со всей информацией, хранящейся в данном файле?

9. Что из себя представляет объект DataFrame?

Пример билета.

Билет №1.

1. Что из себя представляет объект DataFrame?

2. У нас есть объект DataFrame. В каком виде будут храниться данные?

```
df = pd.DataFrame({  
'country': ['Kazakhstan', 'Russia', 'Belarus', 'Ukraine'],  
'population': [17.04, 143.5, 9.5, 45.5],  
'square': [2724902, 17125191, 207600, 603628]  
})"
```

#### Критерии оценивания

Оценка «отлично (10)» выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

оценка «отлично (9)» выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений, но при этом были допущены небольшие неточности, которые были самостоятельно обнаружены и исправлены;

оценка «отлично (8)» выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений, но при этом были допущены небольшие неточности, которые после указания экзаменатора были самостоятельно исправлены;

оценка «хорошо (7)» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает неточности в ответе или делает несущественные ошибки при решении задач;

оценка «хорошо (6)» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает небольшие ошибки в ответе и (или) при решении задач;

оценка «хорошо (5)» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но отвечает неуверенно и (или) допускает ошибки при решении задач;

оценка «удовлетворительно (4)» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, неточные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, если при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «удовлетворительно (3)» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, неточные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеющему некоторыми разделами учебной программы, но умеющему применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «неудовлетворительно (2)» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач;

оценка «неудовлетворительно (1)» выставляется обучающемуся, показавшему полное незнание учебной программы дисциплины.

#### 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также конспектами (в том числе электронными) занятий, справочной литературой, вычислительной техникой.