

**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

29.12.2022 г.

**Макрушин С.В., Блохин Н.В.**

**ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
01.03.02 - Прикладная математика и информатика,  
ОП «Анализ данных»

*Рекомендовано Ученым советом  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол №27 от 15.12.2022г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного  
Департамента анализа данных и машинного обучения  
(протокол №6 от 13.12.2022 г.)*

**Москва 2022**

## Оглавление

1. Наименование дисциплины .....	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	2
4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....	3
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	3
5.1. Содержание дисциплины .....	3
5.2. Учебно-тематический план .....	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	9
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	13
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	14
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .	15
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	16
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	16

## 1. Наименование дисциплины

«Технологии обработки данных».

## 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
ПКН-2	Способен с помощью математической модели решать поставленную теоретическую или прикладную задачу, реализовывая алгоритм решения в виде программного модуля	Демонстрирует знание базовых математических моделей, применяемых в различных предметных областях.	<b>Знать:</b> технологии выполнения численных расчетов на ЭВМ, <b>Уметь:</b> выполнять численные расчеты с помощью программ на Python.
		Адаптирует и применяет существующие математические модели для решения поставленной прикладной или теоретической задачи.	<b>Знать:</b> технологии выполнения визуализации результатов математического моделирования. <b>Уметь:</b> выполнять визуализацию результатов математического моделирования на Python.
		Владеет методологией математического моделирования для решения профессиональных задач.	<b>Знать:</b> подходы к сериализации результатов математического моделирования. <b>Уметь:</b> выполнять сериализацию результатов математического моделирования на Python.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии обработки данных» относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин по направлению подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика, ОП «Анализ данных».

Изучение дисциплины «Технологии обработки данных» основывается на сумме знаний, полученных при изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных в языке Python». Для изучения данной дисциплины студент должен обладать базовыми знаниями в области информационных технологий и программирования, навыками программирования на языке Python.

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

<b>Вид учебной работы по дисциплине</b>	<b>Всего (в з.е. и часах)</b>	<b>Семестр 2 (в часах)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	4/144	144
<b><i>Контактная работа- Аудиторные занятия</i></b>	<b><i>50</i></b>	<b><i>50</i></b>
Лекции	16	16
Семинары, практические занятия	34	34
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>94</i></b>	<b><i>94</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. Библиотека NumPy и Pandas.**

В рамках темы рассматривается технологический стек Python для обработки и анализа данных, возможности Python как glue language, специ-

фика библиотеки NumPy и ее роль в экосистеме Python. Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов, принципы реализации операций с едиными исходными данными. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy. Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy.

В рамках темы рассматриваются возможности библиотеки Pandas. Организация Pandas DataFrame и организация индексации для DataFrame и Series; применение универсальных функций и работа с пустыми значениями в Pandas. Объединение данных из нескольких Pandas DataFrame: общая логика и примеры. Рассматривается операция GroupBy в Pandas DataFrame и реализация в ней подхода «разбиение, применение и объединение».

## **Тема 2. Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных.**

В рамках темы рассматриваются принципы работы с файлами, файлы и операционные системы. Специфика текстовых и бинарных файлов.

В рамках темы рассматривается задача сериализации и десериализации данных и использование различных форматов файлов для ее решения. Описание формата файла JSON и пример описания данных в этом формате и взаимодействия с ним в Python.

В рамках темы рассматриваются формат XML и модель DOM: общая характеристика, пример описания данных в XML и DOM, работа с ними с помощью библиотеки BeautifulSoup.

В рамках темы рассматривается проблематика форматов файлов для хранения и обработки больших данных. Форматы файлов NPY и HDF: общая характеристика, пример взаимодействия с данными этих форматов в Python.

### **Тема 3. Взаимодействие с табличными данными в приложениях обработки данных.**

В рамках темы рассматривается формат файлов CSV, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python.

В рамках темы рассматриваются возможности использования Excel для внешних приложений обработки данных. Взаимодействие с Excel из Python с помощью библиотеки XLWings: принципы работы и примеры использования.

### **Тема 4. Визуализация данных.**

В рамках темы рассматриваются основы работы с библиотекой matplotlib: организация системы координат, оформление осей, цвета и цветовые карты в matplotlib, стили линий и маркеры. Pyplot и объектно-ориентированный интерфейс matplotlib. Управление фигурами и создание множества графиков на одном рисунке. Различные типы графиков.

В рамках темы рассматривается визуализация данных с помощью библиотеки Pandas: набор методов для построения графиков, реализованный в структурах Series и DataFrame.

В рамках темы проводится введение в разведочный анализ данных: типы признаков, анализ распределений, анализ мер центральной тенденции и поиск выбросов, анализ взаимного распределения и парных корреляций. Проведение разведочного анализа данных с помощью библиотеки Seaborn.

### **Тема 5. Работа со строками в приложениях обработки данных.**

В рамках темы рассматриваются возможности python по форматированию строк: %-форматирование, метод format, f-строки.

В рамках темы рассматриваются основы работы с регулярными выражениями: базовый синтаксис, примеры. Модуль *re* в Python. Примеры использования регулярных выражений.

В рамках темы рассматривается использования хэширования при работе со строками. Строки в библиотеке numpy.

## **Тема 6. Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки данных.**

В рамках темы рассматриваются сегментация и токенизация текста на естественном языке, стемминг и лемматизация, примеры на Python. Использование мемоизации на примере работы со строками. Расстояние Левенштейна: определение, алгоритм эффективного поиска оптимального редакционного предписания, пример поиска на Python. Векторное представление текста на естественном языке: общий алгоритм подходов TF; TF-IDF.

## **Тема 7. Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в Numpy и Numba.**

В рамках темы рассматривается профилирование реализации алгоритмов на Python, принципы решения задачи оптимизации производительности алгоритма. Библиотека Numba: принципы работы, базовые примеры использования. Векторизация в numpy: ключевые параметры функции, примеры применения, использование обобщенной сигнатуры функции.

### **5.2. Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Библиотека NumPy и Pandas	28	14	4	10	14	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседова-
2	Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных.	20	6	2	4	14	
3	Взаимодействие с табличными данными в приложениях обработки данных.	20	6	2	4	14	

4	Визуализация данных	20	6	2	4	14	ния по домашним заданиям
5	Работа со строками в приложениях обработки данных	20	6	2	4	14	
6	Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки данных	20	6	2	4	14	
7	Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в NumPy и Numba.	16	6	2	4	10	
	В целом по дисциплине	144	50	16	34	94	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %		35	32	68	65	

### 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
Библиотека NumPy и Pandas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологический стек Python для обработки и анализа данных</li> <li>• Возможности Python как glue language</li> <li>• Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов</li> <li>• Принципы реализации операций с едиными исходными данными. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy.</li> <li>• Организация Pandas DataFrame и организация индексации для DataFrame и Series.</li> <li>• Применение универсальных функций и работа с пустыми значениями в Pandas.</li> </ul>	Интерактивная форма, работа на компьютере



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Объединение данных из нескольких Pandas DataFrame: общая логика и примеры.</li> </ul> 8[1], 9[9], 9[10]	
Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>Формат файлов Pickle, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python.</li> <li>Формат файлов JSON, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python.</li> <li>Формат XML и модель DOM: общая характеристика, пример описания данных в XML и DOM</li> <li>Работа с XML с помощью библиотеки BeautifulSoup.</li> </ul> 8[1], 8[2], 9[3], 9[4]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Взаимодействие с табличными данными в приложениях обработки данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Взаимодействие с Excel из Python с помощью библиотеки XLWings.</li> <li>Формат файлов CSV, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python</li> </ul> 8[1], 8[2]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Визуализация данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>Построение визуализаций с помощью библиотеки matplotlib</li> <li>Построение визуализаций с помощью библиотеки pandas</li> <li>Построение визуализаций с помощью библиотеки seaborn</li> </ul> 8[1], 9[13], 9[15], 9[16]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Работа со строками в приложениях обработки данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основы работы с регулярными выражениями: базовый синтаксис, примеры.</li> <li>Модуль re в Python.</li> </ul> 8[1], 8[2], 9[4]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сегментация и токенизация текста на естественном языке, стемминг и лемматизация, примеры на Python.</li> <li>Расстояние Левенштейна: определение, алгоритм эффективного поиска оптимального редакционного предписания, пример поиска на Python.</li> </ul> 8[1], 8[2], 9[4], 9[5], 9[6]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в Numpy и Numba	<ul style="list-style-type: none"> <li>профилирование реализации алгоритмов на Python</li> <li>принципы решения задачи оптимизации производительности алгоритма</li> <li>Библиотека Numba: принципы работы, базовые примеры использования.</li> </ul> 8[1], 8[2], 9[1], 9[2], 9[3]	Интерактивная форма, работа на компьютере

## 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
Библиотека NumPy и Pandas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры.</li> <li>• Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy.</li> <li>• Операция GroupBy в Pandas DataFrame и реализация в ней подхода «разбиение, применение и объединение».</li> </ul>	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формат файлов NPY, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python.</li> <li>• Формат файлов HDF, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python.</li> </ul>	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Взаимодействие с табличными данными в приложениях обработки данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Продвинутое взаимодействие с Excel из Python с помощью библиотеки XLWings.</li> </ul>	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Визуализация данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение трехмерных графиков</li> </ul> <p>Продвинутое взаимодействие с цветовыми картами</p>	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Работа со строками в приложениях обработки данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование хэширования при работе со строками.</li> <li>• Строки в библиотеке numpy.</li> </ul>	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование мемоизации на примере работы со строками.</li> <li>• Векторное представление текста на естественном языке: общий</li> </ul>	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.

	алгоритм подходов TF; TF-IDF.	литической обработки. Решение задач.
Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в NumPy и Numba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Векторизация в numru: ключевые параметры функции, примеры применения</li> <li>• Использование обобщенной сигнатуры функции в numru и numba.</li> </ul>	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.

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

### *Примерные вопросы к контрольной работе*

1. Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов, принципы реализации операций с едиными исходными данными
2. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy
3. Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры
4. Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy
5. Векторизация в numru: ключевые параметры функции, примеры применения, использование обобщенной сигнатуры функции

### *Примерные задания контрольной работы*

1. В массиве чисел, хранящихся в файле `finance.csv` найти строку (вывести ее индекс и содержащиеся значения), в которой более всего значений, превышающих среднее значение по всему массиву. Для расчётов использовать Pandas.
2. В массиве чисел, хранящихся в файле `finance.csv`, подсчитать количество строк, в которых более 600 значений больше среднего значения по всему массиву. Для расчётов использовать Pandas.
3. В массиве чисел, хранящихся в файле `finance.csv`, подсчитать количество значений, не отклоняющихся от среднего значения более чем на 3 стандартных отклонения. Для расчетов использовать Pandas.

*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, умений и знаний**

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
<b>ПКН-2</b> Способен с помощью математической модели решать поставленную теоретическую или прикладную задачу, реализовывая алгоритм решения в виде программного модуля	Демонстрирует знание базовых математических моделей, применяемых в различных предметных областях.	<b>Знать:</b> технологии выполнения численных расчетов на ЭВМ, <b>Уметь:</b> выполнять численные расчеты с помощью программ на Python.	Выполнить поиск обратной матрицы, загруженной из файла с помощью библиотеки NumPy.
	Адаптирует и применяет существующие математические модели для решения поставленной прикладной или теоретической задачи.	<b>Знать:</b> технологии выполнения визуализации результатов математического моделирования. <b>Уметь:</b> выполнять визуализацию результатов математи-	Визуализировать функцию двух переменных не менее чем 3 способами.

		ческого моделирования на Python.	
	Владеет методологией математического моделирования для решения профессиональных задач.	<b>Знать:</b> подходы к сериализации результатов математического моделирования. <b>Уметь:</b> выполнять сериализацию результатом математического моделирования на Python.	Сохранить результаты расчета обратной матрицы в форматы CSV, пру.

### *Примерные вопросы для подготовки к зачету*

1. Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов, принципы реализации операций с едиными исходными данными
2. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy
3. Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры
4. Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy
5. Векторизация в numpy: ключевые параметры функции, примеры применения, использование обобщенной сигнатуры функции
6. Numba: принципы работы, базовые примеры использования
7. Организация Pandas DataFrame и организация индексации для DataFrame и Series
8. Применение универсальных функций и работа с пустыми значениями в Pandas
9. Объединение данных из нескольких Pandas DataFrame: общая логика и примеры
10. Операция GroupBy в Pandas DataFrame и реализация в ней подхода «разбиение, применение и объединение»
11. Специфика текстовых и бинарных файлов, форматы файлов CSV и Pickle, представление данных в этих форматах и взаимодействие с ними в Python

12. Задача сериализации и десериализации, описание формата файла JSON и пример описания данных в этом формате и взаимодействия с ним в Python
13. Формат XML и модель DOM: общая характеристика, пример описания данных в XML и DOM, работа с ними с помощью библиотеки BeautifulSoup
14. Форматы файлов NPY и HDF общая характеристика, пример взаимодействие с данными этих форматов в Python
15. Взаимодействие из Python с базой данных на примере API SQLite, базовые возможности работы с транзакциями
16. Взаимодействие с Excel из Python с помощью XLWings: принципы работы и примеры использования
17. Основы работы с регулярными выражениями: базовый синтаксис, примеры использования модуля re в Python
18. Сегментация и токенизация текста на естественном языке, стемминг и лемматизация, примеры на Python
19. Расстояние Левенштейна: определение, алгоритм эффективного поиска оптимального редакционного предписания, пример поиска на Python
20. Векторное представление текста на естественном языке: общий алгоритм подходов TF; TF-IDF

## **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.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230215> (дата обращения: 17.01.2023). – Текст: электронный.

### ***Дополнительная литература:***

2. Нагаева, И. А. Основы алгоритмизации и программирования: практикум : учебное пособие / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. – Москва : Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 169 с. – ЭБС Университетская библиотека ONLINE. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598404> (дата обращения: 17.01.2023). – Текст : электронный.

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

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

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

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

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

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

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

7. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>

8. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>

9. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>

10. Pyru 1.0.9 [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://pypi.python.org/pypi/pyru>

11. Python Data Analysis Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://pandas.pydata.org/>

12. Python Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://python.org/doc/>

13. Python Standard Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://docs.python.org/2/library/>

14. Scikit-learn Machine Learning in Python [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://scikit-learn.org>

15. Официальный сайт продукта <https://www.python.org/>

16. Каталог курсов Интернет Университета Информационных Технологий <http://www.intuit.ru/>

17. The Python Tutorial // <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>

18. NumPy User Guide // <http://docs.scipy.org/doc/numpy/user/index.html>

19. Pandas User Guide <http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/>

20. Dask User Guide <https://docs.dask.org/en/latest/>

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

При изучении теоретического материала необходимо опираться на рабочую программу дисциплины, материалы лекций и литературу из основного списка. Кроме этого, необходимо активно работать с Интернет-источниками и пособиями других авторов, помогающими усвоить материал отдельных разделов программы.

Необходимо конспектировать лекции, пометчая сложные и непонятные моменты с тем, чтобы задать вопросы лектору в конце лекции или же на консультации.

При подготовке к семинарским занятиям необходимо изучить вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, так как семинарские занятия предполагают их обсуждение и дискуссию по теме; кроме того, задания для самостоятельной работы необходимы для того, чтобы успешно выполнить самостоятельные задания на семинарах.



Индивидуальные задания для работы на компьютере, файлы с выполненными заданиями необходимо хранить в личной сетевой папке в компьютерной сети вуза.

## **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:**

- Пакет офисных программ;
- Антивирус Kaspersky;

### **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Гарант»;
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
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 используются.

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

Для проведения лекций и практических занятий необходима аудитория, оснащенная проектором и компьютерами с постоянным подключением к сети Интернет.