

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 15.07.2026 08:03:31
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Программирование и анализ данных в химии на Python

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план s040501-АнХим-26-1 для РПД.plx
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Квалификация **Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: контрольная работа 1 зачет 1
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	60	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	48	48	48	48
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

старший преподаватель, Назаров Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Программирование и анализ данных в химии на Python

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01
Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Тараканов Д.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студента знаний и умений, необходимых и достаточных для выполнения обработки, анализа и визуализации химических данных с помощью средств языка программирования Python

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	школьный курс дисциплин: Математика; Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерные технологии в химической науке и производстве
2.2.2	Прикладная статистика в химии
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Производственная практика, технологическая практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.3: Применяет методы анализа больших данных, предиктивной аналитики и машинного обучения для прогнозирования качества и оптимизации процессов	
ОПК-5.1: Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	
ОПК-5.2: Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	
ОПК-3.2: Умеет применять стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	
ПК-5.1: Использует языки программирования (Python) для автоматизации обработки экспериментальных данных	
ПК-5.2: Применяет методы машинного обучения и статистического анализа на Python для прогнозирования свойств веществ и оптимизации химико-технологических процессов	
ПК-5.3: Разрабатывает алгоритмы для управления лабораторным оборудованием и обработки данных в реальном времени	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Перечень и назначение модулей стандартной библиотеки Python, применяемых для обработки экспериментальных данных и выполнения расчетов (ОПК-3.2)
3.1.2	Типы диаграмм Matplotlib и их применимость для отображения информации химического профиля (ОПК-5.1)
3.1.3	Перечень и особенности работы с основными структурами библиотеки pandas, методы загрузки и фильтрации данных (ОПК-5.1)
3.1.4	Понятия симметричного и асимметричного шифрования, требования к безопасному хранению данных (ОПК-5.2)
3.1.5	Понятие линейной и полиномиальной регрессии, коэффициентов модели и метрик качества (ПК-3.3)
3.1.6	Синтаксис базовых конструкций Python для автоматизации обработки данных (ПК-5.1)
3.1.7	Перечень и определения базовых статистических характеристик количественных химических данных (ПК-5.2)
3.1.8	Нотацию и правила построения блок-схем алгоритмов (ПК-5.3)
3.2	Уметь:
3.2.1	Разрабатывать программу для расчёта заданного набора химических величин на основании исходных данных (ОПК-3.2)
3.2.2	Использовать возможности библиотеки Matplotlib языка Python для построения корректно оформленных диаграмм по заданному набору химических данных (ОПК-5.1)
3.2.3	Использовать возможности библиотеки pandas языка Python для загрузки, фильтрации и сортировки данных из файла не менее чем по одному признаку (ОПК-5.1)
3.2.4	Применять средства языка Python для шифрования и расшифровки файла с химическими данными (ОПК-5.2)
3.2.5	Применять регрессионную модель для прогнозирования свойств вещества (ПК-3.3)
3.2.6	Разрабатывать на языке Python программу для автоматизации обработки экспериментальных данных по заданному алгоритму (ПК-5.1)
3.2.7	Рассчитывать базовые статистические характеристики для заданного набора химических данных с помощью средств языка Python (ПК-5.2)
3.2.8	Разрабатывать блок-схему и программный код алгоритма управления конкретным лабораторным устройством (ПК- 5.3)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основы программирования на Python					
1.1	Знакомство со средой Python: переменные, типы данных и операции /Лаб/	1	2	ОПК-3.2	Л1.8 Л1.9Л2.6 Л2.9Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Работа с источниками по темам: "Типы данных в Python — что это такое?", "Встроенные типы данных", "Переменные", "Числа (int, float, complex)", "Строки (str)", "Списки (List)", "Множества (Set)", "Словари (Dictionary)", "Преобразование типов данных", "Арифметические операторы", "Операторы сравнения", "Операторы присваивания", "Логические операторы", "Операторы принадлежности", "Операторы тождественности" /Ср/	1	4	ОПК-3.2 ПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Управляющие конструкции Python: циклы и условия /Лаб/	1	2	ПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.6 Л2.9Л3.3 Л3.6 Э2 Э6	
1.4	Работа с источниками по темам: "Условные конструкции в Python: Команда if и базовый синтаксис, Конструкция if-else, Конструкция if-elif- else", "Циклы в Python: автоматизация повторяющихся действий - Цикл for, Цикл while", "range(): создание последовательности	1	4	ПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.6 Л2.9Л3.3 Л3.6 Э2 Э6	
1.5	Функции и модули Python для вычислений /Лаб/	1	2	ОПК-3.2 ПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.6 Э2 Э6 Э8	
1.6	Работа с источниками по темам: "Базовые команды Python: Вывод данных — команда print(), Ввод данных — команда input()", "Функции в Python: синтаксис и параметры - Общий синтаксис, Параметры функции, return: возвращаемые значения", "С какими файлами можно работать в Python", "Как открыть файл", "Режимы работы с файлами", "Чтение и запись файлов", "Управление курсором", "Как закрыть файл", "Как управлять файлами в ОС" /Ср/	1	4	ОПК-3.2 ПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.6 Л2.9Л3.6 Э2 Э6 Э7 Э8 Э9	
	Раздел 2. Математические и химические расчёты на Python					
2.1	Расчёт химических величин с помощью модулей стандартной библиотеки Python /Лаб/	1	4	ОПК-3.2	Л1.1Л2.9Л3.8 Э2 Э10	
2.2	Работа с источниками по темам: "модуль math", "модуль random", "модуль datetime", "модуль time", "модуль calendar" /Ср/	1	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.9Л2.9Л3.8 Э2 Э10	
2.3	Статистические характеристики химических данных на Python /Лаб/	1	4	ПК-5.2	Л1.6 Л1.8Л2.9Л3.5 Л3.7 Э2 Э10	

2.4	Работа с источниками по темам: "модуль statistics", "функция map", "функция filter", "функция reduce" /Ср/	1	2	ПК-5.2	Л1.6 Л1.8Л2.9Л3.5 Л3.7 Э2 Э10	
	Раздел 3. Обработка химических данных с помощью Pandas					
3.1	Загрузка и просмотр химических данных в Pandas /Лаб/	1	2	ОПК-5.1	Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.9Л3.6 Л3.7 Э11 Э12 Э13	
3.2	Работа с источниками по темам: "Для чего нужна библиотека Pandas в Python", "Работа с Pandas", "Series и DataFrame" /Ср/	1	2	ОПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.9Л3.6 Л3.7 Э11 Э12 Э13	
3.3	Фильтрация и сортировка экспериментальных химических данных /Лаб/	1	4	ОПК-5.1 ПК-5.2	Л1.9Л2.8Л3.7 Э11 Э12 Э13	
3.4	Работа с источниками по темам: "Импорт данных", "Изучаем данные и описываем их", "Как можно редактировать датафрейм", "Добавление строки", "Удаление строк", "Фильтрация строк", "Фильтрация датафрейма по значениям", "Агрегирование данных" /Ср/	1	4	ОПК-5.1	Л1.9Л2.8Л3.7 Э11 Э12 Э13	
3.5	Автоматизация обработки химических данных скриптом Python /Лаб/	1	2	ОПК-5.1 ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.9Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.7 Л3.8 Э14	
3.6	Работа с источниками по темам: "Работа с файлами и проектами: Чтение и запись в файлы (open(), with open as)", "Работа с данными и отчётами: Парсинг JSON и CSV (json, csv, pandas), Обновление данных в Excel (pandas, openpyxl), Проверка формата JSON-файлов (json)", "Правила хорошего кода для автоматизации" /Ср/	1	4	ПК-5.1	Л1.9Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.7 Л3.8 Э14	
	Раздел 4. Визуализация химических данных					
4.1	Построение базовых диаграмм химических данных в Matplotlib /Лаб/	1	2	ОПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.7Л3.6 Э15	
4.2	Работа с источниками по темам: "Основные концепции и терминология", "Установка и начало работы с Matplotlib", "Типы графиков и диаграмм в Matplotlib: Линейные графики, Диаграммы рассеяния, Гистограммы, Столбчатые диаграммы, Круговые диаграммы, Boxplot, 3D-графики, Тепловые карты" /Ср/	1	4	ОПК-5.1	Л1.8 Л1.9Л2.7Л3.6 Э15	
4.3	Настройка и редактирование диаграмм для представления химических данных /Лаб/	1	2	ОПК-5.1	Л1.9Л2.7Л3.6 Э15 Э16	
4.4	Работа с источниками по темам: "Настройка графиков: Изменение стилей и цветов, Добавление подписей и аннотаций, Работа с осями, Комбинирование различных графиков", "Примеры визуализации с Seaborn" /Ср/	1	2	ОПК-5.1	Л1.9Л2.7Л3.6 Э15 Э16	
	Раздел 5. Работа с регрессионной моделью					

5.1	Подготовка данных и построение регрессионной модели на Python /Лаб/	1	4	ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.9Л3.7 Э17	
5.2	Работа с источниками по темам: "Типовые задачи при подготовке данных и обучении моделей" /Ср/	1	6	ПК-3.3	Л1.2Л2.9Л3.7 Э17	
5.3	Работа с готовой регрессионной моделью при решении задачи прогнозирования свойств вещества. Оценка качества модели /Лаб/	1	4	ПК-3.3 ПК-5.2	Л1.8Л2.9Л3.7 Э17	
5.4	Работа с источниками по темам: "Регрессионный анализ", "Знакомство с библиотекой Scikit-learn", "Обучение с учителем", "Обучение без учителя", "Функциональность Scikit-learn", "Кластерный анализ (общие сведения, линейная регрессия)", "Регрессионные модели для обработки данных: Теоретические основы, парная линейная по параметрам регрессия" /Ср/	1	8	ПК-3.3 ПК-5.2	Л1.8Л2.9Л3.7 Э17	
5.5	Самостоятельное построение регрессионной модели на новых данных /Лаб/	1	4	ПК-3.3 ПК-5.1	Л1.8Л2.9Л3.7 Э17	
	Раздел 6. Безопасность данных и формирование алгоритма управления оборудованием					
6.1	Методы шифрования данных /Лаб/	1	2	ОПК-5.2	Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э18 Э19 Э20	
6.2	Работа с источниками по темам: "Принцип действия асимметричного шифрования", "Применение асимметричных алгоритмов", "Асимметричные алгоритмы", "Принцип работы симметричных алгоритмов", "Виды алгоритмов симметричного шифрования", "Основные понятия шифрования", "Виды шифрования", "Типы шифрования по методу преобразования" /Ср/	1	4	ОПК-5.2	Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э18 Э19 Э20	
6.3	Шифрование химических данных средствами Python /Лаб/	1	4	ОПК-5.2	Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э18 Э19 Э20	
6.4	Работа с источниками по темам: "Проблема обеспечения целостности информации", "Функции хеширования и электронно-цифровая подпись", "Симметричные методы защиты целостности данных", "Асимметричные методы защиты целостности данных", "Общие сведения об электронной подписи" /Ср/	1	4	ОПК-5.2	Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э18 Э19 Э20	
6.5	Разработка блок-схемы алгоритма управления лабораторным оборудованием /Лаб/	1	2	ПК-5.3	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.4 Э21	

6.6	Работа с источниками по темам: "Понятие блок-схемы. Основные виды блоков", "Графическая реализация линейного алгоритма", "Графическая реализация разветвляющегося алгоритма", "Графическая реализация циклического алгоритма" /Ср/	1	4	ПК-5.3	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.4 Э21	
6.7	Перевод алгоритма управления оборудованием в Python-скрипт /Лаб/	1	2	ПК-5.3	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э21	
6.8	Работа с источниками по теме: "Выполнение блок-схем" /Ср/	1	2	ПК-5.3	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э21	
Раздел 7. Зачет						
7.1	Зачет /Зачёт/	1	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14 Э15 Э16 Э17 Э18 Э19 Э20 Э21	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Буйначев С.К., Боклаг Н.Ю.	Основы программирования на языке Python: учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014, электронный ресурс	1
Л1.2	Воронина В. В.	Теория и практика машинного обучения: учебное пособие	Ульяновск: УлГТУ, 2017, электронный ресурс	1
Л1.3	Митина О. А., Жаров В. В.	Технологии и инструментарий машинного обучения: учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2023, электронный ресурс	1

Л1.4	Гвозденко, Н. П., Суслова, С. А.	Разработка блок-схем алгоритмов: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021, электронный ресурс	1
Л1.5	Бунаков П. Ю.	Основы алгоритмизации и программирования на языке Python: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2026, электронный ресурс	1
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.6	Конкина В. В., Борисенко А. Б., Коробова И. Л.	Введение в большие данные и анализ информации: учебное пособие	Тамбов: ТГТУ, 2024, электронный ресурс	1
Л1.7	Прохорова О. В.	Информационная безопасность и защита информации: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025, электронный ресурс	1
Л1.8	Добдин, С. Ю., Скрипаль, А. В.	Основы науки о данных с использованием языка Python (введение в Data Science): учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024, электронный ресурс	1
Л1.9	Маккинли, У., Слинкина, А.	Python и анализ данных	Саратов: Профобразование, 2024, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Долозов, Н. Л., Гулятьева, Т. А.	Программные средства защиты информации: конспект лекций	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015, электронный ресурс	1
Л2.2	Корниенко А. А., Глухарев М. Л.	Криптографические методы защиты информации. Часть 1: Учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017, электронный ресурс	1
Л2.3	Корниенко А. А., Глухарев М. Л.	Криптографические методы защиты информации. Ч. 2: учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2018, электронный ресурс	1
Л2.4	Богданова С. В., Ермакова А. Н.	Технологии программирования. Ч. 1: учебник	Ставрополь: СтГАУ, 2024, электронный ресурс	1
Л2.5	Богданова С. В., Ермакова А. Н.	Технологии программирования. Ч. 2: учебник	Ставрополь: СтГАУ, 2024, электронный ресурс	1
Л2.6	Никитина Т. П., Королев Л. В.	Программирование. Основы Python для инженеров: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2026, электронный ресурс	1
Л2.7	Борзунов С. В., Кургалин С. Д.	Языки программирования. Python: решение сложных задач: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2026, электронный ресурс	1

Л2.8	Цуканова Н. И.	Библиотека Pandas в задачах интеллектуального анализа данных и машинного обучения: учебное пособие	Рязань: РГРТУ, 2025, электронный ресурс	1
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.9	Меликов, П. И.	Изучаем основы Python. Практический курс для дата-аналитиков	Москва, Алматы: Ай Пи Ар Медиа, EDP Hub (Идипи Хаб), 2026, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Кравченко, Д. В., Крупенников, О. Г.	Технологическая информатика: учебно-методическое пособие	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2020, электронный ресурс	1
Л3.2	Ермакова А. Ю.	Криптографические методы защиты информации: учебно-методическое пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2021, электронный ресурс	1
Л3.3	Тарланов А. Т., Магомедов Ш. Г.	Основы языка программирования Python: учебно-методическое пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2019, электронный ресурс	1
Л3.4	Сидорова Е. А., Железняк С. П., Манохина Т. В., Ступаков С. А.	Основы алгоритмизации: учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы	Омск: ОмГУПС, 2020, электронный ресурс	1
Л3.5	Титов А. Н., Тазиева Р. Ф.	Решение задач теории вероятностей и математической статистики в Python: учебно-методическое пособие	Казань: КНИТУ, 2022, электронный ресурс	1
Л3.6	Замятин И. В.	Программирование на языке python	Воронеж: ВГУ, 2019, электронный ресурс	1
Л3.7	Бурляева Е. В., Колыбанов К. Ю., Разливинская С. В.	Применение Python для обработки результатов химического эксперимента: учебно-методическое пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2025, электронный ресурс	1
Л3.8	Бурляева Е. В., Ганина Н. В., Разливинская С. В.	Химическая информатика на Python: учебно-методическое пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2025, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	The official home of the Python Programming Language (пер. Официальный сайт языка программирования Python) - www.python.org			
Э2	Python 3.14.6 documentation (пер. Документация по Python 3.14.6) - https://docs.python.org/3/			
Э3	Tproger - всё о программировании - https://tproger.ru/tag/python/			
Э4	Блок Яндекс Практикума. Типы данных в Python для начинающих - https://practicum.yandex.ru/blog/typy-dannyh-v-python/			
Э5	Skillbox Медиа Код. Операторы Python: для чего они нужны и какими бывают - https://skillbox.ru/media/code/operatory-python-dlya-chego-oni-nuzhny-i-kakimi-byvayut/			
Э6	Skillbox Медиа Код. Основные команды Python: руководство для начинающих - https://skillbox.ru/media/code/komandy-python/			
Э7	Skillbox Медиа Код. Как работать с файлами в Python - https://skillbox.ru/media/code/kak-rabotat-s-fajlami-v-python			
Э8	Код - журнал Яндекс Практикума о технологиях и программировании. Функции в Python. И почему мы постоянно ими пользуемся - https://thecode.media/funkcii-v-python/			

Э9	Юрий Петров. Программирование на языке высокого уровня (Python). Файлы и сериализация данных - https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_08.html
Э10	Юрий Петров. Программирование на языке высокого уровня (Python). Стандартная библиотека - https://www.yuripetrov.ru/edu/python/ch_11.html
Э11	Код - журнал Яндекс Практикума о технологиях и программировании. Библиотека Pandas в Python и что с ней можно делать - https://thecode.media/pandas-python/
Э12	Код - журнал Яндекс Практикума о технологиях и программировании. Библиотека NumPy в Python - https://thecode.media/numpy-python/
Э13	Skillbox Медиа Код. Работаем с Pandas: основные понятия и реальные данные - https://skillbox.ru/media/code/rabotaem-s-pandas-osnovnye-ponyatiya-i-realnye-dannye
Э14	Хабрахабр. Нетология. Простые лайфхаки для автоматизации работы с помощью Python - https://habr.com/ru/companies/netologyru/articles/881796/
Э15	Код - журнал Яндекс Практикума о технологиях и программировании. Matplotlib: полное руководство по визуализации данных - https://thecode.media/biblioteka-matplotlib/
Э16	Блок Яндекс Практикума. Визуализация данных с использованием Seaborn - https://practicum.yandex.ru/blog/seaborn-dlya-vizualizacii-dannyh/
Э17	Хабрахабр. OTUS. Андрей Бирюков. Линейная регрессия в ML для самых маленьких - https://habr.com/ru/companies/otus/articles/919258/
Э18	Энциклопедия "Касперского". Асимметричное шифрование - https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/asymmetric-encryption/
Э19	Энциклопедия "Касперского". Симметричное шифрование - https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/symmetric-encryption/
Э20	Инфратех. Шифрование данных: виды, алгоритмы и практическая защита - https://blog.infra-tech.ru/shifrovanie-vidy-algoritmy/
Э21	НОУ ИНТУИТ. Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++. Лекция 2: Блок-схемы. Графическая реализация алгоритмов - https://intuit.ru/studies/courses/16740/1301/lecture/25625
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft office
6.3.1.3	Интегрированная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Гарант - информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	Консультант плюс - справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду.
7.2	Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.