

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «БИСТАДИ»
(ООО БИСТАДИ)**

Утверждаю
Генеральный директор ООО «БИСТАДИ»

Б.А. Сафонов

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
"DATA SCIENCE"**

Форма обучения: с применением исключительно
электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Трудоемкость: 25,05 часа

Срок обучения: 5 недель

Контур Кристо

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 14.09.2026

владелец

ООО "БИСТАДИ"
САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

г. Москва, 2026 г.
серийный номер 029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734

срок действия 1 01.07.2025 - 01.10.2026

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы.....	3
1.2. Цель и планируемые результаты обучения.....	3
1.3. Категория слушателей.....	3
1.4. Форма обучения.....	4
1.5. Трудоемкость программы.....	4
1.6. Особенности организации образовательной деятельности по программе.....	4
1.7. Содержание разделов.....	4
РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
2.1. Учебный план.....	5
2.2. Календарный учебный график.....	6
2.3. Рабочая программа.....	7
.....	7
РАЗДЕЛ 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ.....	7
3.1. Формы аттестации.....	7
3.2. Контрольно-оценочные средства для текущего и итогового контроля.....	7
РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
.....	9
4.1. Требования к материально-техническому обеспечению.....	9
4.2. Информационно-методическое обеспечение обучения.....	10
4.3. Кадровое обеспечение реализации программы.....	11

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Разработка программы осуществлена в соответствии с действующими нормативными правовыми актами Российской Федерации, регулирующими реализацию дополнительных образовательных программ:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 04.08.2026, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2026);
2. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (ред. от 06.05.2026);
3. Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности» (ред. от 27.01.2026; срок действия продлён до 01.09.2032);
4. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам
5. Устав ООО «БИСТАДИ».

1.2. Цель и планируемые результаты обучения

Цель: Сформировать у обучающихся базовое понимание принципов работы с данными и развить практические навыки анализа данных с использованием современных инструментов, необходимых для решения прикладных аналитических задач и дальнейшего профессионального развития в области Data Science.

Планируемые результаты обучения:

Будут знать: основные понятия и этапы работы с данными в Data Science; виды источников данных и способы их получения; принципы работы с табличными данными, массивами и матрицами; базовые подходы к визуализации и представлению данных; назначение инструментов Python, используемых в анализе данных.

Будут уметь: импортировать и создавать наборы данных из различных источников; обрабатывать и анализировать табличные данные с использованием Pandas; извлекать данные из веб-ресурсов с помощью web-парсинга; выполнять численные и матричные вычисления с использованием NumPy; строить визуализации для анализа и интерпретации данных; формировать отчётные материалы в виде Excel-файлов и презентаций.

Контур Кripto

владелец

ООО "БИСТАДИ"

САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

Будут владеть: базовыми навыками программирования на Python для анализа данных; инструментами работы с данными (Pandas, NumPy, библиотеки визуализации); методами

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 18.09.2026

серийный номер
срок действия

029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734
01.07.2025 - 01.10.2026

структурирования, анализа и визуального представления данных; практическими навыками подготовки и оформления результатов аналитической работы.

1.3. Категория слушателей

Курс предназначен для лиц, заинтересованных в освоении основ анализа данных и Data Science с нуля, включая студентов, начинающих специалистов, преподавателей, а также слушателей без профильного образования, планирующих использовать анализ данных в учебной, исследовательской или профессиональной деятельности.

Требования к поступающим: Для зачисления на курс профессиональная подготовка не требуется, требования к уровню образования не предъявляются. Достаточно базовой компьютерной грамотности, уверенного владения персональным компьютером, уверенных знаний в математике (линейная алгебра, теория вероятностей) и мотивации к изучению анализа данных и программирования на языке Python.

1.4. Форма обучения

Заочная, с применением исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ). Освоение программы происходит полностью удаленно на образовательной платформе.

1.5. Трудоемкость программы

Общий объем программы: 25,05 академических часа.

Продолжительность: 5 недель.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 академических часа.

1.6. Особенности организации образовательной деятельности по программе

Академический час составляет 45 минут. Объем учебной нагрузки в учебный день не превышает 8 часов. Образовательный процесс осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды bstudy.ru.

1.7. Содержание разделов

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	Цель и краткое содержание	Формы контроля
1	Модуль 1. Введение. Руководство для прохождения обучения			
2	Модуль 2. Генерация данных	3,15	Создание данных вручную и программно. Формирование списков, словарей, таблиц и простых наборов данных. Генерация тестовых и учебных данных, работа с типами данных и структурами, подготовка данных к анализу.	Тестирование, ДЗ
3	Модуль 3. Импорт данных	3,1	Импорт данных из файлов различных форматов (CSV, Excel, текстовые файлы). Загрузка данных из внешних источников и открытых ресурсов. Первичный анализ и проверка структуры загруженных данных.	Тестирование, ДЗ
4	Модуль 4. Работа с данными	3	Создание структуры DataFrame. Генерация, сортировка и фильтрация данных.	Тестирование,

Контур Кристо

Документ подписан электронной подписью 14.09.2026

срок действия

01.07.2025 - 01.10.2026

	таблицами Pandas		данных. Очистка и преобразование данных. Расчёт агрегированных показателей и подготовка данных к анализу и визуализации.	ДЗ
5	Модуль 5. web-parsing	2,4	Основы работы с HTML-страницами. Извлечение данных с веб-сайтов. Преобразование полученной информации в таблицы и структуры данных, пригодные для дальнейшего анализа.	Тестирование, ДЗ
6	Модуль 6. Матрицы NumPy	2,5	Основы библиотеки NumPy. Создание массивов и матриц. Базовые математические операции, векторизация и матричные вычисления. Применение NumPy для численного анализа данных.	Тестирование, ДЗ
7	Модуль 7. Визуализация в Python	2,9	Построение базовых графиков и диаграмм. Выбор типа визуализации в зависимости от задачи. Интерпретация графиков и использование визуализации для объяснения аналитических выводов.	Тестирование, ДЗ
8	Модуль 8. Оформление итогов	2	Создание и форматирование Excel-файлов средствами Python. Формирование таблиц и отчётов. Автоматизированное создание презентаций с результатами анализа данных для учебных и прикладных задач	Тестирование, ДЗ
9	Модуль 9. Итоговая аттестация	6	Выполнение сквозного практического проекта по созданию мини web-сервиса анализа данных селлера	Итоговый проект

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	Теоретических (видеолекция + материалы)	Практических (семинар, тест, ДЗ)	Формы аттестации
2	МОДУЛЬ 2. ГЕНЕРАЦИЯ ДАННЫХ	3,15	1,4	1,75	Тест, ДЗ
2.1.	Общая информация о Data Science	0,2	0,1	0,1	Тест
2.2	Генерация данных. Теоретический материал	0,2	0,1	0,1	Тест
2.3	Генерация данных. Практический материал	2,7	1,2	1,5	ДЗ
3	МОДУЛЬ 3. ИМПОРТ ДАННЫХ	3,1	1,5	1,6	Тест, ДЗ
3.1.	Импорт данных. Теоретический материал	0,2	0,1	0,1	Тест
3.2	Импорт данных. Практический материал	2,8	1,4	1,5	ДЗ
4	МОДУЛЬ 4. РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ PANDAS	3,0	1,4	1,6	Тест, ДЗ
4.1	Работа с таблицами Pandas. Теоретический материал	0,2	0,1	0,1	Тест
4.2	Работа с таблицами Pandas. Практический материал	2,75	1,3	1,5	ДЗ

Контур Кристо

Документ подписан электронной подписью 14.09.2026

владелец

серийный номер

срок действия

000 "БИСТАДИ"

САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734

01.07.2025 - 01.10.2026

5.2	Web-parsing. Практический материал	2,2	0,7	1,5	ДЗ
6	МОДУЛЬ 6. МАТРИЦЫ NUMPY	2,5	0,9	1,6	Тест, ДЗ
6.1	Матрицы NumPy. Теоретический материал	0,2	0,1	0,1	Тест
6.2	Матрицы NumPy. Практический материал	2,3	0,8	1,5	ДЗ
7	МОДУЛЬ 7. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В PYTHON	2,9	1,3	1,6	Тест, ДЗ
7.1	Визуализация в Python. Теоретический материал	0,2	0,1	0,1	Тест
7.2	Визуализация в Python. Практический материал	2,7	1,2	1,5	ДЗ
8	МОДУЛЬ 8. ОФОРМЛЕНИЕ ИТОГОВ	2	0,5	1,5	Тест, ДЗ
8.1	Создание Excel-файлов и презентаций в Python	2	0,5	1,5	ДЗ
9	МОДУЛЬ 9. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	6	1	5	Итоговый проект
9.1	Инструктаж по проекту	1	1	-	-
9.2	Сквозной проект «Создание мини web- сервиса анализа данных селлера»	5	-	5	Защита проекта
	Всего	25,05	8,8	16,25	

2.2. Календарный учебный график

Неделя	Форма занятия		Раздел	Форма контроля
	Контактная работа (ч.)	Самостоятельная работа (ч.)		
1	1,4	1,75	Модуль 2. Генерация данных	Тест, ДЗ
1	1,5	1,6	Модуль 3. Импорт данных	Тест, ДЗ
1	1,4	1,6	Модуль 4. Работа с таблицами Pandas	Тест, ДЗ
2	0,8	1,6	Модуль 5. web-parsing	Тест, ДЗ
2	0,9	1,6	Модуль 6. Матрицы NumPy	Тест, ДЗ
2	1,3	1,6	Модуль 7. Визуализация в Python	Тест, ДЗ
3	0,5	1,5	Модуль 8. Оформление итогов	Тест, ДЗ
3-5	1	5	Модуль 9. Итоговая аттестация	Итоговый проект

Контур Кripto

владелец

ООО "БИСТАДИ"
САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 14.09.2026

серийный номер
срок действия

029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734
01.07.2025 - 01.10.2026

Модуль 2. Видеолекции: «Общая информация о Data Science» и «Теоретический материал по роли данных в Data Science, типам данных и способам их генерации». Практический семинар по созданию наборов данных в Python, работе с базовыми структурами данных и подготовке данных к анализу.

Самостоятельная работа: тест, домашнее задание по генерации данных. (2,5 а.ч.)

Модуль 3. Теоретическая видеолекция по источникам данных и форматам хранения информации. Практическая видеолекция по импорту данных из CSV, Excel, текстовых файлов и внешних источников в Python.

Самостоятельная работа: тесты, задания по импорту данных. (3,5 а.ч.)

Модуль 4. Теоретическая видеолекция по структуре DataFrame и возможностям библиотеки Pandas. Практическая видеолекция по очистке, преобразованию, фильтрации, агрегации и анализу табличных данных.

Самостоятельная работа: тесты, задания по работе с таблицами Pandas. (3,5 а.ч.)

Модуль 5. Теоретическая видеолекция по основам web-парсинга и работе с веб-данными. Практическая видеолекция по извлечению данных с веб-страниц и преобразованию неструктурированных данных в аналитический формат.

Самостоятельная работа: тесты, задания по Web-parsing. (3,5 а.ч.)

Модуль 6. Теоретическая видеолекция по численным методам и матричным вычислениям в Data Science. Практическая видеолекция по работе с массивами NumPy, выполнению вычислений и подготовке данных к анализу.

Самостоятельная работа: тесты, задания по матрицам NumPy. (3,5 а.ч.)

Модуль 7. Теоретическая видеолекция по принципам визуального анализа данных и автоматизации подготовки отчётных материалов. Практическая видеолекция по построению графиков и диаграмм, интерпретации результатов и выбору подходящих способов визуализации.

Самостоятельная работа: тесты, задания по визуализации в Python (3,5 а.ч.)

Модуль 8. Практическая видеолекция по созданию Excel-файлов, формированию таблиц, отчётов и презентаций средствами Python.

Самостоятельная работа: тесты, задания по оформлению итогов (3 а.ч.)

Модуль 9. Инструктаж по итоговому проекту. (1 а.ч.)

Самостоятельная работа над сквозным проектом: Сквозной проект «Создание мини web-сервиса анализа данных селлера» (7 а.ч.)

Контур Кripto

владелец

ООО "БИСТАДИ"
САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 14.09.2026

серийный номер
срок действия

029656ae000db3f1074f08d8e9c6e8a734
01.07.2025 - 01.10.2026

РАЗДЕЛ 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

3.1. Формы аттестации

Текущий контроль: Тестирование после каждой лекционной темы (проходной балл – 75%), проверка домашних заданий.

Итоговая аттестация: Защита сквозного практического проекта. Оценка «зачтено» / «не зачтено». Для получения сертификата необходимо успешно пройти все тесты и получить «зачтено» по итоговому проекту.

3.2. Контрольно-оценочные средства промежуточного и итогового контроля

Типовые тестовые вопросы:

Формат – выбор одного правильного ответа из нескольких.

Пример:

1) Что может произойти, если анализировать только то, что удобно измерить?

- а) Визуализация данных станет проще.
- б) Ускорится процесс анализа.
- в) Можно упустить важные факторы и сделать неверные выводы.
- г) Результаты будут более точными.

2) Что является первым шагом в любом аналитическом проекте?

- а) Формулировка гипотез.
- б) Написание кода для анализа данных.
- в) Создание и импорт данных.
- г) Визуализация полученных результатов.

3) Почему важно начинать с вопроса о том, какие данные нужны?

- а) Чтобы не допустить серьезные ошибки в интерпретации данных.
- б) Чтобы упростить процесс импорта данных.
- в) Чтобы визуализировать данные более эффективно.
- г) Чтобы быстрее приступить к анализу.

4) Что важно понимать при работе с сырыми данными?

- а) Они всегда содержат всю необходимую информацию.

- б) Они всегда чистые и структурированные.

Контур Кристо

владелец

ООО "БИСТАДИ"

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 14.09.2025

серийный номер
срок действия

029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734
01.07.2025 - 01.10.2026

- в) Они могут быть неполными, противоречивыми и грязными.
- г) Их достаточно просто очистить стандартными инструментами.

5) Какие основные источники данных выделяют в лекции?

- а) Внутренние отчеты и статистика продаж.
- б) Социальные сети и новостные сайты.
- в) Пассивные данные и активно создаваемые данные.
- г) Данные с датчиков и метеостанции.

Пример итогового задания:

Сквозной практический проект на курсе : «Создание мини web-сервиса анализа данных селлера»

Этапы:

- Самостоятельный анализ (4 часа):
- Импорт библиотек
- Загрузка таблиц в базу
- Работа с кодом для пополнения в базу данных
- Работа с кодом для расчёта аналитической таблицы
- Работа с кодом для работы с web-приложением
- Презентация результатов

Критерии оценки итогового проекта:

Полнота выполнения этапов анализа (0-20 баллов), корректность применения методов (0-20 баллов), качество оформления и презентации результатов (0-15 баллов), обоснованность выводов (0-15 баллов). Проходной балл – 48 из 80 (60%).

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

При реализации данной образовательной программы созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение слушателями образовательной программы в полном объеме независимо от места нахождения слушателей.

Контур.Крипто

Формирование информационной среды осуществляется с помощью программной системы дистанционного обучения.

ООО "БИСТАДИ"
САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 14.09.2026

серийный номер 029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734
срок действия 01.07.2025 - 01.10.2026

В условиях реализации образовательной программы в дистанционном формате с использованием дистанционных образовательных технологий слушатели сами обеспечивают создание необходимых материально-технических условий для осуществления учебной деятельности.

Необходимым минимальным условием использования дистанционных образовательных технологий является наличие интернет-браузера и подключения к сети Интернет. На компьютере также должен быть установлен комплект соответствующего программного обеспечения. Для работы с использованием аудиоканала, в том числе видеоконференций, необходимо наличие веб-камеры, микрофона и динамиков (наушников).

Слушатель должен иметь возможность использовать канал связи с пропускной способностью не ниже: 512 Кбит/с, для более комфортной связи рекомендовано 1 Мбит/с. Требования к скорости доступа в сеть Интернет носят рекомендательный характер и должны соблюдаться в целях беспрепятственного и своевременного освоения образовательной программы.

Для эффективного внедрения дистанционных образовательных технологий и использования электронных образовательных ресурсов имеется качественный доступ педагогических работников и слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее - сеть Интернет) с использованием установленных программно-технических средств для слушателей и педагогических работников на скорости не ниже 512 Кбит/с; в труднодоступных районах, подключаемых к сети Интернет с использованием спутниковых каналов связи, скорость прямого канала должна быть не ниже 512 Кбит/с, обратного - не ниже 128 Кбит/с; обеспечен порт доступа в сеть Интернет со скоростью не ниже 10 Мбит/с и возможностью установления не менее 20 одновременных сессий по 512 Кбит/с.

Услуга подключения к сети Интернет должна предоставляться в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ при обеспечении совокупной доступности услуг не менее 99,5% в месяц.

Требования к скорости доступа в сеть Интернет носят рекомендательный характер и должны соблюдаться в целях беспрепятственного и своевременного освоения образовательной программы.

Для использования дистанционных образовательных технологий каждому слушателю и преподавателю предоставляется свободный доступ к средствам информационных и коммуникационных технологий.

В наличии необходимое программное обеспечение, серверное оборудование, обеспечивающее функционирование электронной информационно-образовательной среды, и высокоскоростной канал доступа к электронной информационно-образовательной среде:

1. Офисная мебель – стол и стул (рабочее место педагогического работника)
2. Демонстрационная доска (1 шт.)
3. Ноутбук (процессор с тактовой частотой от 2,0 ГГц, оперативная память — не менее 8 ГБ, твердотельный накопитель (SSD) — не менее 256 ГБ) (1 шт.)
4. Оборудование для подключения к сети интернет - роутер Wi-Fi (1 шт.)
5. Наушники – гарнитура с микрофоном (1 шт.)

Контур Крипто

владелец

ООО "БИСТАДИ"

САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 14.09.2026

серийный номер 029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734
срок действия 01.07.2025 - 01.10.2026

6. Установлено программное обеспечение, необходимое для осуществления учебного процесса общего назначения (Антивирус KasperskyFree для Windows, Браузер Яндекс.Браузер, Яндекс.Документы).

Обучение проводится посредством электронной образовательной среды (платформы) bestudy.ru.

Платформа bestudy.ru. позволяет:

- размещать обучающие материалы и задания;
- загружать слушателям выполненные письменные, фото, видео задания, а также вопросы в адрес педагога;
- проводить вебинары педагогами, а также в процессе их проведения задавать вопросы в форме текстовых сообщений;
- осуществлять контроль прогресса изучения учебных материалов, количество выполненных слушателями заданий, а также проверять выполненные ими задания.

Требования к ПК слушателя:

ОС: Windows 7+, macOS 10.12+, Linux

ОЗУ: 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ)

Интернет: 2 Мбит/с минимум

Веб-камера и микрофон

Необходимое ПО (все бесплатное):

Python 3.8+ (через Anaconda Distribution)

JupyterNotebook

Веб-браузер (Chrome, Firefox, Safari)

4.2. Информационно-методическое обеспечение обучения

4.2.1.Рекомендуемая литература:

- **Официальные руководства и инструкции:**

№	Библиографическое описание	Ссылка (официальный ресурс)
1	VanderPlas J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. – O'Reilly Media, 2016. – Текст : электронный. – URL: https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/ (дата обращения: 23.08.2026).	jakevdp.github.io
2	Gagolewski M. Minimalist Data Wrangling with Python. – Melbourne, 2026. – DOI: 10.5281/zenodo.6451068. – Текст : электронный. – URL: https://datawranglingpy.gagolewski.com/ (дата обращения: 23.08.2026).	datawranglingpy.gagolewski.com
3	Контур Кристо Документ подписан квалифицированной электронной подписью 14.09.2026 владелец ООО "БИСТАДИ" САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ серийный номер 029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734 срок действия 01.07.2025 - 01.10.2026	pandas.pydata.org

№	Библиографическое описание	Ссылка (официальный ресурс)
	23.08.2026).	ata.org
4	NumPy : официальная документация. – URL: https://numpy.org/doc/ (дата обращения: 23.08.2026).	numpy.org/doc
5	Matplotlib : официальная документация. – URL: https://matplotlib.org/stable/index.html (дата обращения: 23.08.2026).	matplotlib.org
6	scikit-learn : официальная документация. – URL: https://scikit-learn.org/stable/ (дата обращения: 23.08.2026).	scikit-learn.org

- Литература для факультативного, самостоятельного изучения:

1. ВандерПлас Дж. Python для сложных задач. Data Science и машинное обучение. – СПб. : Питер, 2018. – 576 с. – ISBN 978-5-496-03068-7. (Имеется свободный онлайн-доступ на английском языке.)
2. Грас Дж. Data Science с нуля. – СПб. : БХВ-Петербург, 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-9775-4095-3.
3. МакКинни У. Python и анализ данных. – М. : ДМК Пресс, 2020. – 544 с. – ISBN 978-5-97060-785-9.
4. Нелли Ф. Python для анализа данных. – М. : Эксмо, 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-04-113053-6.
5. Васильев Ю. Python для data science. – СПб. : Питер, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-4461-1750-5.
6. Gagatewski M. Minimalist Data Wrangling with Python. – 2026. – DOI: 10.5281/zenodo.6451068. (Открытый учебник.)

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным действующим законодательством Российской Федерации в области образования.

Требования к квалификации преподавателей:

- ✓ наличие высшего образования и/или опыта профессиональной деятельности в сфере биоинформатики, ИТ или цифровой трансформации;
- ✓ стаж работы в образовательной организации не менее 1 года либо наличие учёной степени (кандидата или доктора наук) без предъявления требований к стажу работы;

- ✓ регулярное повышение квалификации (не реже одного раза в три года), в том числе

Конкурс КРИПРО

электронного обучения;

Документ подписан квалифицированной электронной подписью 14.09.2026

владелица

ООО "БИС-ЭД" САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

серийный номер 029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734

срок действия 01.07.2025 - 01.10.2026

✓ владение современными методами преподавания, включая разработку и использование электронных образовательных ресурсов.

Преподаватели, участвующие в реализации программы с применением дистанционных технологий, проходят повышение квалификации в области информационных и образовательных технологий не реже одного раза в 5 лет. Для поддержания актуальности профессиональных компетенций организуются внутренние семинары, конференции и стажировки.

Контур Крипто

Документ подписан квалифицированной
электронной подписью 14.09.2026

владелец

ООО "БИСТАДИ"
САФОНОВ БОГДАН АЛЕКСЕЕВИЧ

серийный номер

029656ae000db3f1974f08d8c9c6a8a734

срок действия

01.07.2025 - 01.10.2026