

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 15:04:36
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Аграрно-технологический институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (PYTHON)

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

35.03.04 АГРОНОМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы программирования (Python)» входит в программу бакалавриата «Биотехнология растений» по направлению 35.03.04 «Агрономия» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 16 тем и направлена на изучение основ программирования на Python для решения исследовательских и прикладных задач в области агрономии и биотехнологии растений, включая: обработку и анализ экспериментальных данных полевых и лабораторных опытов (урожайность, фенология, биохимические показатели); статистическую обработку результатов вегетационных экспериментов (дисперсионный анализ, корреляция, регрессия); визуализацию агрономических данных (динамика роста, карты полей, климатические графики); автоматизацию рутинных расчётов (нормы высева, дозы удобрений, водопотребление); работу с открытыми агроклиматическими и геопространственными данными.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов практических навыков применения Python для обработки результатов агрономических экспериментов (структурирование данных, расчёт описательной статистики, проверка гипотез); автоматизации повторяющихся вычислений (расчёт доз удобрений, планирование севооборотов, оценка продуктивности); визуализации данных для научных публикаций и отчётов; работы с открытыми агрометеорологическими и почвенными базами данных; подготовки к использованию специализированных биоинформатических инструментов в биотехнологии растений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы программирования (Python)» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-12	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-12.1 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных; УК-12.2 Имеет практический опыт поиска, восприятия, хранения, анализа, передачи информации и данных с помощью цифровых средств, алгоритмов и прикладных программ с целью решения поставленных задач;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Основы программирования (Python)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Основы программирования (Python)».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-12	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		Работа с литературой и оформление рукописей;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы программирования (Python)» составляет «2» зачетные единицы

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч	32		32
Лекции (ЛК)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	16		16
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	22		22
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Основы программирования (Python)» составляет «2» зачетные единицы

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч	4		4
Лекции (ЛК)	2		2
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	2		2
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	64		64
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Базовые навыки программирования на Python	1.1	Основы синтаксиса Python	Что такое Python и зачем он агроному. Среда Google Colab: интерфейс, ячейки кода и текста, запуск. Переменные и типы данных (int, float, str, bool). Арифметические операторы. Условная конструкция if / elif / else. Цикл for. Форматирование строк (f-строки). Демонстрация: скрипт расчёта нормы высева семян по массе 1000 зёрен, всхожести и густоте стояния; вывод рекомендации в зависимости от полученного значения	ЛК
		1.2	Структуры данных	Списки: создание, добавление элементов, индексация, сортировка. Словари: пары «ключ — значение», метод get. Список словарей как простая таблица данных. Генераторы списков (базовый уровень). Демонстрация: формирование реестра делянок полевого опыта (номер, вариант, площадь, культура, урожайность) в виде списка словарей; фильтрация делянок по варианту опыта; расчёт средней урожайности по вариантам.	ЛК
		1.3	Функции, модули и работа с файлами	Определение функции (def), параметры, return. Импорт модулей (math, datetime, csv, json). Чтение CSV-файла (csv.DictReader). Чтение и запись JSON. Менеджер контекста with. Кодировка UTF-8. Обработка ошибок: try / except (базовый уровень). Демонстрация: функция расчёта дозы минерального удобрения по содержанию действующего вещества и потребности культуры; загрузка CSV-файла с результатами полевого опыта; подсчёт средней урожайности по вариантам и сохранение результатов в JSON.	ЛК
		1.4	Практикум: синтаксис и переменные	Самостоятельное выполнение заданий в Google Colab. Создание переменных, арифметические вычисления. Условные конструкции. Циклы. Практика: расчёт нормы полива по площади участка и норме водопотребления; определение категории почвы по значению pH (кислая / нейтральная / щелочная); перебор списка сортов и вывод информации о каждом.	СЗ
		1.5	Практикум: структуры данных	Самостоятельная работа со списками и словарями. Практика: создание каталога районированных сортов пшеницы (название, год районирования, средняя урожайность, группа спелости) в виде списка словарей; фильтрация по группе спелости; сортировка по урожайности; подсчёт сортов по годам районирования	СЗ
		1.6	Практикум: функции и файлы	Самостоятельное написание функций и работа с файлами. Практика: функция расчёта биологической урожайности по густоте стояния, числу зёрен в колосе и массе 1000 зёрен; загрузка CSV-файла с данными агрохимического обследования почв (участок, pH, гумус, N, P, K); расчёт средних показателей, определение участков с дефицитом элементов, сохранение отчёта в JSON.	СЗ
Раздел 2	Анализ данных	2.1	Библиотека Pandas	Импорт Pandas. DataFrame как таблица: загрузка CSV, просмотр (head, shape, info, describe). Выбор столбцов, фильтрация строк по условию. Сортировка (sort_values). Обработка пропущенных значений (isna, fillna). Группировка (groupby) с агрегацией (mean, sum, count). Демонстрация: загрузка таблицы результатов многофакторного полевого опыта; фильтрация по фактору (сорт, доза удобрений); расчёт средней урожайности, стандартного отклонения и коэффициента вариации по вариантам	ЛК
		2.2	Визуализация данных	Matplotlib: столбчатая диаграмма, линейный график, диаграмма рассеяния, ящик с	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				усами (boxplot). Заголовки, подписи осей, легенда, сохранение фигуры в файл. Plotly Express: интерактивный график (обзорно). Демонстрация: столбчатая диаграмма урожайности по вариантам опыта с планками погрешностей; линейный график динамики роста растений (высота по датам наблюдений); boxplot распределения массы плодов по сортам.	
		2.3	Статистический анализ	Описательная статистика (mean, median, std, min, max). Корреляция в Pandas (corr). Библиотека scipy.stats: t-тест для сравнения двух вариантов, однофакторный дисперсионный анализ (f_oneway). Понятие p-value и уровня значимости. Линейная регрессия (linregress): наклон, R ² . Демонстрация: сравнение урожайности двух сортов t-тестом; дисперсионный анализ влияния дозы удобрений на урожайность; корреляция междусодержанием гумуса и урожайностью; линия тренда на графике.	ЛК
		2.4	Практикум: Pandas	Самостоятельная работа с таблицами данных. Практика: загрузка датасета фенологических наблюдений (сорт, дата всходов, дата колошения, дата созревания, высота растения, урожайность); расчёт продолжительности межфазных периодов; группировка по сортам; вывод сводной таблицы; определение сорта с наибольшей урожайностью и кратчайшим вегетационным периодом	СЗ
		2.5	Практикум: визуализация	Самостоятельное построение графиков. Практика: столбчатая диаграмма средней урожайности по вариантам опыта; линейный график динамики накопления сухого вещества растениями по фазам вегетации; диаграмма рассеяния зависимости урожайности от дозы азота; boxplot по повторностям опыта. Сохранение всех графиков в файлы для отчёта.	СЗ
		2.6	Практикум: статистика	Самостоятельная статистическая обработка данных полевого опыта. Практика: загрузка данных опыта с тремя вариантами удобрений в четырёх повторностях; расчёт описательной статистики; проведение однофакторного дисперсионного анализа (f_oneway); расчёт НСР ₀₅ (наименьшая существенная разность); построение диаграммы с выводом о достоверности различий; оформление результатов в виде итоговой таблицы.	СЗ
Раздел 3	Автоматизация аналитических и исследовательских задач	3.1	Работа с API и агроклиматическими данными	Что такое API: запрос → ответ в формате JSON. Библиотека requests: GET-запрос, параметры, разбор JSON. Обзор открытых источников: Open-Meteo API (погодные данные), NASA POWER (солнечная радиация, осадки), FAO AQUASTAT. Демонстрация: получение архивных метеоданных (температура, осадки) для района размещения опытного участка через Open-Meteo API; сохранение в DataFrame; построение графика температуры и осадков за вегетационный период	ЛК
		3.2	Автоматизация отчётов	Библиотека rpython-docx: создание Word-документа, заголовки, параграфы, таблицы, вставка изображения. Автоматическая подстановка данных в текст. Демонстрация: автоматическое формирование отчёта по полювому опыту — загрузка данных из CSV, расчёт средних и НСР, создание Word-документа с описанием опыта, таблицей результатов, графиком урожайности и выводом о достоверности различий.	ЛК
		3.3	Практикум: метеоданные и визуализация	Самостоятельная работа с API и построение графиков. Практика: получение метеоданных за вегетационный период (май — сентябрь) через Open-Meteo API для заданного населённого пункта; расчёт суммы активных температур (>10 °C), суммы осадков по месяцам, ГТК Селянинова; построение комбинированного графика (температура + осадки); сравнение с многолетними нормами; вывод о благоприятности условий вегетации.	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.4	Комплексный мини-проект	Объединение навыков курса: загрузка данных (CSV + API) → обработка (Pandas) → статистический анализ (scipy.stats) → визуализация (Matplotlib) → автоматический отчёт (python-docx). Практика: мини-проект на выбор: (а) анализ результатов полевого опыта по сортоиспытанию — от сырых данных до готового отчёта с таблицами, графиками и статистическими выводами; (б) оценка агроклиматических условий вегетационного периода в заданном районе — получение метеоданных, расчёт показателей (сумма температур, ГТК, ФАР), визуализация и оформление в Word-отчёт. Представление результатов.	СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18715-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/562700>

2. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17056-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567823>

Дополнительная литература:

1. Лучано Рамальо. Свободный Python. Чистое, лаконичное и эффективное программирование. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2024. — 896 с. — ISBN 978-5-4461-1950-7

2. Шаблон научных вычислений на Python: VanderPlas, J. Python Data Science Handbook. — 2nd ed. — O'Reilly Media, 2023. — 583 p. — ISBN 978-1-098-12122-8. — URL: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/> (открытый доступ)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Основы программирования (Python)».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Ассистент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Широкова Е.П.

Фамилия И.О

Пакина Е.Н.

Фамилия И.О

Подолько П.М.

Фамилия И.О