Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета биоинженерии
и биоинформатики МГУ
_____ / А.А. Замятнин /
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

«Введение в программирование на Python»

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки:

33.04.01 «Промышленная фармация»

Направленность (профиль) образовательной программы:

«Фармацевтическая разработка»

Форма обучения:

очная

Рассмотрено и одобрено Учёным советом факультета
биоинженерии и биоинформатики МГУ
(протокол № 12 от «12» 11 2024 г.)

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования (ОПОП ВО) – программ магистратуры по направлению подготовки 33.04.01 «Промышленная фармация», утвержденным приказом МГУ от 8 сентября 2023 г. № 1180.

Год (годы) приема на обучение: 2025, 2026.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Введение в программирование на Python» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору), раздел учебного плана – Блок 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина реализуется на 1-м курсе в 1-м семестре.

Дисциплина по выбору осваивается в пределах соответствующего блока учебного плана.

Цель освоения дисциплины: формирование навыков воспроизводимой обработки экспериментальных данных средствами Python.

Задачи дисциплины:

– Освоить: среда и воспроизводимость.

– Освоить: типы и коллекции.

– Освоить: алгоритмы и функции.

– Освоить: табличные данные.

– Освоить: визуализация и расчеты.

– Освоить: тестирование и проект.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Знания предшествующего уровня высшего образования по химии, биологии и математике. Входная диагностика проводится на первом занятии; специальный производственный опыт не требуется.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Специализированные компетенции МПК приведены по реестру магистерской программы «Фармацевтическая разработка». Действия по дисциплине раскрывают вклад дисциплины в освоение компетенции; отдельные коды индикаторов МПК не вводятся.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-4. Способен к анализу, систематизации и представлению данных научных исследований в области обращения лекарственных средств	ИД-ОПК-4.2. Выбирает и применяет методы обработки, оценки и представления результатов научного исследования	**Знает:** типы данных, алгоритмы и методы проверки программ **Умеет:** обрабатывать таблицы экспериментов и проверять результат **Владеет:** навыками написания документированных скриптов

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
МПК-4. Умение применять полученные знания и навыки для научных исследований в сфере выявления новых мишеней и перспективных кандидатов в лекарственные препараты	Оцениваемое действие по дисциплине: применять программный анализ для воспроизводимого отбора исследовательских кандидатов.	**Знает:** методы и ограничения, необходимые для решения комплексной задачи по дисциплине **Умеет:** применять программный анализ для воспроизводимого отбора исследовательских кандидатов **Владеет:** навыками обоснования решения, документирования результатов и оценки ограничений

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часов), в том числе 72 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 0 академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет в 1-м семестре.

Вид учебной работы	Всего, ак. ч	Семестр 1
Контактная работа, всего	**72**	**72**
в т.ч. занятия лекционного типа	36	36
в т.ч. лабораторные занятия	0	0
в т.ч. практические занятия	36	36
в т.ч. семинары	0	0
Самостоятельная работа обучающегося	0	0
Форма промежуточной аттестации	**–**	**зачет**
Общая трудоемкость, ак. ч / з.е.	72 / 2	72 / 2

Аудиторная нагрузка равна общей трудоемкости (72/72 ч). Отдельные часы СРС не предусмотрены; задания выполняются в пределах аудиторной нагрузки.

Часы промежуточной аттестации отдельно не выделяются; дополнительная нагрузка сверх общей трудоемкости дисциплины не вводится.

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

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам)

Тема / раздел	Лек.	Лаб.	Практ.	Сем.	СРС	Всего	Контроль
Тема 1. Среда и воспроизводимость	6	0	6	0	0	12	практическое задание
Тема 2. Типы и коллекции	6	0	6	0	0	12	практическое задание
Тема 3. Алгоритмы и функции	6	0	6	0	0	12	практическое задание
Тема 4. Табличные данные	6	0	6	0	0	12	практическое задание
Тема 5. Визуализация и расчеты	6	0	6	0	0	12	практическое задание
Тема 6. Тестирование и проект	6	0	6	0	0	12	практическое задание; комплексный кейс
Итого, семестр 1	**36**	**0**	**36**	**0**	**0**	**72**	**зачет**

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема 1. Среда и воспроизводимость	Интерпретатор, виртуальное окружение, Jupyter и скрипт. Пути, кодировка UTF-8, фиксация версий. Практикум: запуск одного анализа из чистого окружения.
2	Тема 2. Типы и коллекции	Числа, строки, списки, словари, множества. Изменяемость, индексация и пропуски. Практикум: словарь серий и их результатов контроля.
3	Тема 3. Алгоритмы и функции	Условия, циклы, функции, параметры, возвращаемые значения. Исключения и проверка допустимых значений. Практикум: функция пересчета концентрации.
4	Тема 4. Табличные данные	CSV, pandas, фильтрация, группировка, объединения, дубликаты и единицы измерения. Практикум: объединение журнала серий с результатами анализа.
5	Тема 5. Визуализация и расчеты	NumPy, описательные статистики, линейная калибровка, matplotlib. Оси и единицы; различие SD и SE. Практикум: график концентрация–отклик.
6	Тема 6. Тестирование и проект	Проверочные примеры, assert, логирование, README и контроль версий. Проект: обработка обезличенного лабораторного набора. Комплексное задание: В таблице скрининга записаны идентификаторы соединений, концентрации, ответы и номера независимых опытов. Опишите воспроизводимый Python-анализ для выбора кандидатов на подтверждающее исследование.

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется в формах: практические задания, тестирование, решение кейсов и защита мини-проекта. Полный комплект оценочных материалов с ключами и эталонами ответов приведен в Фонде оценочных средств по дисциплине (отдельный документ). Примеры заданий:

1. Какой тип удобен для соответствия «код серии → результат»?
а) float; б) set без значений; в) dict; г) bool

2. Что делает return?
а) Возвращает результат функции; б) Устанавливает пакет; в) Всегда печатает строку; г) Удаляет переменную

3. Какой метод читает CSV в pandas?
а) read_pdf; б) groupby; в) read_csv; г) to_csv

Пример ситуационной задачи: Для серий A: 98,100,102 и B: 95,100,105 рассчитайте средние и выборочные SD; напишите алгоритм.

Примерные темы докладов (рефератов, эссе, проектов):

1. Подготовьте обоснованный проектный отчёт: Для серий A: 98,100,102 и B: 95,100,105 рассчитайте средние и выборочные SD; напишите алгоритм.

6.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в 1-м семестре проводится в форме: зачет (по результатам текущего контроля и собеседования по вопросам к зачету).

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации:

1. Чем скрипт отличается от интерактивного блокнота?
2. Почему опасно копировать список присваиванием?
3. Как обработать деление на нулевой объем?
4. Как обнаружить ошибку many-to-many при merge?
5. Почему одного R^2 недостаточно для оценки калибровки?
6. Какие файлы обеспечивают воспроизводимость анализа?
7. Раскройте тему: Среда и воспроизводимость
8. Раскройте тему: Типы и коллекции
9. Раскройте тему: Алгоритмы и функции
10. Раскройте тему: Табличные данные
11. Раскройте тему: Визуализация и расчеты
12. Раскройте тему: Тестирование и проект
13. Обоснуйте план решения комплексной задачи по МПК из раздела 4.3 ФОС и ограничения предлагаемых выводов.

6.3. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Для оценивания результатов обучения по дисциплине используется шкала, соотнесенная с индикаторами достижения компетенций. При промежуточной аттестации в форме зачета оценка «зачтено» соответствует уровням «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», оценка «не зачтено» – уровню «неудовлетворительно».

Результат обучения	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знания	Отсутствие знаний или фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений или частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение
Навыки (владение, опыт деятельности)	Отсутствие навыков или фрагментарное применение	В целом успешное, но не систематическое применение	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение	Успешное и систематическое применение

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Лутц,Марк. Изучаем Python : Т. 1 / Марк Лутц ; пер. с англ. и ред. Ю. Н. Артеменко - 5-е изд.. М. СПб. : Диалектика, 2020. URL: https://nbmgu.ru/order/storing.aspx?uid=350a0e74-35a3-463d-9a16-f191e093b1c7&cat=BOOK&db=BOOK. НБ МГУ: Шифр: 5ВГ66, Л-865.

Дополнительная литература:

1. Python Software Foundation. The Python Tutorial [Электронный ресурс]. URL: https://docs.python.org/3/tutorial/.

Библиотечные издания используются в соответствии с правилами доступа НБ МГУ. Электронные нормативные документы и открытая учебная документация выделены отдельно; сведения об источниках и условиях доступа включены в реестр ресурсного обеспечения.

7.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Python Software Foundation. The Python Tutorial [Электронный ресурс]. URL: https://docs.python.org/3/tutorial/

– Каталог Научной библиотеки МГУ: https://nbmgu.ru/search/

7.3. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения

Python 3, Jupyter, PostgreSQL (для курса баз данных), RDKit (для хемоинформатики), офисный пакет; версии фиксируются в учебном проекте.

7.4. Описание материально-технической базы

Требования к условиям реализации дисциплины:

Компьютерный класс с доступом к учебным наборам обезличенных данных и открытой документации. Реальные персональные данные и производственные учетные записи не используются.

8. Язык преподавания

Русский.

9. Преподаватель (преподаватели)

Зинкевич Арсений Олегович, старший преподаватель факультета биоинженерии и биоинформатики

10. Разработчик (разработчики) программы

ФИО, ученая степень, должность, подразделение:
Зинкевич Арсений Олегович, старший преподаватель факультета биоинженерии и биоинформатики

Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

Методические рекомендации и условия для лиц с ОВЗ

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов формы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, с использованием электронной информационно-образовательной среды); при необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.