

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии
Высшая школа биологии



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы программирования на Python

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): научный сотрудник, б/с Власенкова Р.А. (НИЛ Биомаркер, Центр научной деятельности и аспирантуры), г.mukhamadeeva@yandex.ru ; Изотова Екатерина Дмитриевна

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Готов использовать полученные биологические знания и знания смежных наук, нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в профессиональной деятельности в соответствии с профилем программы магистратуры

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Простые (int, float, str, bool, char) и составные типы данных (список, кортеж, словарь, множество) и их комбинации; конвертация типов; подключение модулей и использование их функций; создание и использование переменных, определение и вызов функций; логические операторы; таблицы истинности для двоичных логических выражений; логическое выражение (if.. elif...else); оперировать с графическими трехмерными объектами, используя модуль visual; генерация списков, использование операторов к спискам, вызов и использование встроенных методов списков; создание и использование кортежей; создание и использование словарей; изменять список данных с использованием встроенных операций (map, filter) или используя процедуру генерации списка; работа с файлами: создание, чтение, сохранение, запись в файл; случайные числа, используя модуль random; операторы цикла: while, for; построение графиков с использованием модуля matplotlib.

Должен уметь:

Работать с текстовыми файлами, извлекать информацию, систематизировать, обобщать, визуально представлять полученные результаты (графически или с использованием трехмерных объектов). Работать со сложными системами данных.

Должен владеть:

Методами и основными подходами для автоматизации и представления научных задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Навыки планирования, использования, разработки вычислительных алгоритмов, владения вычислительными методами анализа, осуществлять вычислительные эксперименты.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 38 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 34 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Знакомство с языком программирования python	3	1	0	1	0	2	0	2
2.	Тема 2. Логический тип данных	3	1	0	1	0	2	0	2
3.	Тема 3. Функции	3	1	0	1	0	2	0	2
4.	Тема 4. Создание сохранение и запуск программы	3	1	0	1	0	2	0	2
5.	Тема 5. Работа с визуальными объектами в Python	3	1	0	1	0	2	0	2
6.	Тема 6. Составные типы данных	3	1	0	1	0	2	0	2
7.	Тема 7. Работа с файлами: открытие/закрытие, чтение и запись	3	1	0	1	0	1	0	2
8.	Тема 8. Случайные числа	3	1	0	1	0	1	0	2
9.	Тема 9. Операторы цикла	3	1	0	1	0	2	0	2
10.	Тема 10. Регулярные выражения	3	1	0	1	0	2	0	2
11.	Тема 11. Итоговые контрольные проекты	3	0	0	0	0	0	0	14
	Итого		10	0	10	0	18	0	34

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Знакомство с языком программирования python

Предмет курса. Краткая история разработки языка программирования Python. Особенности и свойства языка программирования Python. Знакомство с рабочей платформой и установка среды разработки IDLE для Windows и для Linux. Базовые типы данных: int, float, string. Описание примеры, особенности. Одинарные, двойные, тройные кавычки, особенности синтаксиса и применения. Простые арифметические действия с базовыми типами данных, математические операторы: сложение, вычитание, деление, умножение, возведение в степень, остаток от деления, конкатенация. Изменение типов данных. Порядок выполнения операций.

Тема 2. Логический тип данных

Логический тип данных (bool), возможные значения. Особенности типа для языка программирования Python. Логические операторы: строгое неравенство, нестрогое неравенство. Приоритет выполнения операций при одновременном вхождении в выражение логических и арифметических операторов. Таблицы истинности для двоичных логических выражений и/или/но.

Тема 3. Функции

Целесообразность использования функций при написании кода. Понятие функция, определение, вызов. Структура конструкции для определения функции. Объявление, тело функции, входные параметры, возвращение результата выполнения. Свойство функции документация: задание, использование. Функция как переменное значение.

Тема 4. Создание сохранение и запуск программы

Необходимость применение среды разработки IDLE, процедура создания, сохранения программы на Python в среде IDLE. Общие правила задания имени программы, переменным и функциям. Комментирование кода, физические и логические строки кода, явное объединение строк. Модульность. Определение и вызов модуля. Локальный и глобальный вызов.

Тема 5. Работа с визуальными объектами в Python

Модуль visual: установка, вызов в основном коде программы. Представление рабочего окна от рисовки графических изображений: навигация, расположение осей координат. Создание и настройка примитивов: сфера, цилиндр, параллелепипед, конус. Комбинация данных фигур. Свойства примитивных объектов: цвет, размер, положение в пространстве, вектор направления. Понятие передачи цвета. Тип RGB.

Тема 6. Составные типы данных

Встроенные составные типы данных: список, кортеж, словарь, множество. Особенности, свойства, отличия. Встроенные методы и свойства составных типов данных. Применение операторов. Обращение, добавление новой записи, удаление. Словарь, понятия ключ - значение. Решение ситуационных задач. Типизация данных.

Тема 7. Работа с файлами: открытие/закрытие, чтение и запись

Открытие файла, используя функцию `open()`. Обязательные входные параметры. Режимы открытия файла. Кодировка. Чтение файла: построчно, полнотекстовое прочтение, целиком -список строк. Значение аргументов при построчном прочтении файла. Запись в файл: построчно, на вход подается список строк. Использование специальных символов. Закрытие файла. Особенности использования каждого режима прочтения файла.

Тема 8. Случайные числа

Ценность применения случайных чисел в науке и техники. Случайные, псевдослучайные числа, источники истинных случайных чисел, свойства псевдослучайных чисел. Сложность применения псевдослучайных чисел. Модуль `random`. Алгоритмы получения несбалансированных последовательностей псевдослучайных чисел, при равновероятном выпадении каждого элемента из множества. Встроенные методы генерации псевдослучайных чисел. Генерация повторяющейся последовательности псевдослучайных чисел.

Тема 9. Операторы цикла

Целесообразность применения циклов при написании кода. Универсальность оператора цикла `while`. Особенность цикла `for`. Структура, синтаксис, объявление цикла, тело цикла, счетчик, ветвь `else`. Операторы цикла: `continue`, `break`. Вложенные циклы. Итераторы: `map`, `filter`. `List comprehension`. Примеры ситуационных задач.

Тема 10. Регулярные выражения

РВ (англ. regular expressions) - формальный язык поиска и осуществления манипуляций с подстроками в тексте, основанный на использовании метасимволов. РВ - подязык, который встроен в Python. Работа с РВ доступна через подключения модуля `re`. Синтаксис очень сходен для многих современных языков программирования, поскольку представляет собой стандартизированный набор шаблонов и их комбинаций. Основы составления РВ, квантификаторы, метасимволы.

Тема 11. Итоговые контрольные проекты

Выполнение и представление отчетной работы по курсу. Работа индивидуальна для каждого слушателя. Включает самостоятельный разбор задачи, написание кода, составление схемы решения, написания кода, проверка с тестовыми данными и защита проделанной работы с презентацией.

Задания опираются на материал курса.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

A Byte of Python - <https://python.swaroopch.com/>

Python documentation, tutorials and guides are constantly evolving - <https://www.python.org/doc/>

Python Scientific lecture notes - <http://scipy-lectures.github.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Во время лекционных занятий следует в обязательном порядке вести тезисное конспектирование лекций. Для лучшего усвоения материала, тетрадь разделить на два раздела: первый занимает 80% от объема, второй 20%. В основном разделе записываются основные мысли. Стараться во время объяснения составить схему связей получаемых знаний, для этого использовать схемы, диаграммы, рисунки. Во втором разделе следует фиксировать дополнительную информацию по рассматриваемой теме, к примеру. Информацию из дополнительной литературы, интересующие вопросы, пояснения. Кроме того для эффективного прохождения курса и развития навыков работы с программой следует выполнять все задания, которые даются как в устной, так и в письменной форме, проверять их на правильность в интерактивной среде. Для этого рекомендуется использовать для обучения компьютер с выходом в сеть Интернет.
практические занятия	В рамках курса лекционный материал представлен с практической отработкой полученной информации. Следует задачи, для отработки полученных знаний вводить или в shell или в окно программы, в зависимости от поставленной задачи. В ходе написания кода программы, следует определять тип возникающей ошибки и стремиться к самостоятельному исправлению.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	В ходе выполнения лабораторных работ, рассматривается сложный программный комплекс модулей, разбирается архитектура, правила построения программы. Рассматривается и отрабатывается поэтапная реализация большого проекта. Возможно работать как индивидуально, так и в небольших группах. Рекомендуется использовать собственный ноутбук с предустановленным(бесплатным) программным обеспечением.
самостоятельная работа	В ходе курса имеются учебные семинары, цель которых раскрыть познавательный потенциал учащихся. Побудить их к самостоятельности в формулировке поиска, обработки, представления информации, ведению научной дискуссии, представлению научных разработок и поиск среды их решения. К самостоятельной работе преподавателем формулируется список рассматриваемых вопросов и предоставляется начальная информация для поиска. В ходе выступления учащемуся нужно быть готовым к уточняющим и провокационным вопросам как со стороны преподавателя, так и аудитории. Поскольку параллельно с учащимся, который работает над поставленной темой будет назначена комиссия, которая так же рассматривает эту же тему и формулирует тонкие места данной работы, и пути их решения. Тем самым задача двух групп которые работают над одной проблемой разобрать поставленный вопрос доскональна.
экзамен	Индивидуальные проектные задачи разработаны для закреплении всего материала по курсу. Они рассчитаны на выполнение для одного учащегося. На выполнение дается одна неделя. Для выполнения от обучающегося требуется: 1. Подготовить краткий литературный обзор по поставленной теме 2. Разработать программу, решающую поставленную задачу. Весь код программы должен быть задокументирован. Для демонстрации должны быть предоставлены различные ситуационные входные данные, для демонстрации гибкости кода. 3. Для защиты требуется подготовить презентацию и иллюстрационный материал по результатам выполнения задачи.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.03 Основы программирования на Python*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603307.html> (дата обращения: 12.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
2. Златопольский, Д. М. Основы программирования на языке Python : учебник / Златопольский Д. М. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 284 с. - ISBN 978-5-97060-552-3. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605523.html> (дата обращения: 12.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python / Северенс Ч. - Москва : Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ', 2016. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_074.html (дата обращения: 11.02.2025). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Хахаев, И. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python / Хахаев И. А. - Москва : Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ', 2016. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_255.html (дата обращения: 11.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
2. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / Шелудько В. М. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927526499.html> (дата обращения: 11.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Основы научного программирования на примере языка Python : учебно-методическое пособие / Е. Д. Изотова ; Казан. федер. ун-т, Ин-т фундамент. медицины и биологии .? Казань : [Альянс], 2017. - 53 с. : ил. ; 20 29ЭКЗ

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.03 Основы программирования на Python

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.