

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета



УТВЕРЖДАЮ

Директор

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

О.И. Родькин

«15»

2025

Регистрационный № УД- 1864 25 /уч.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

7-07-0533-03 Ядерная и радиационная безопасность

2025 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 7-07-0533-02-2023 от 10.08.2023 и учебного плана учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета для специальности 7-07-0533-03 Ядерная и радиационная безопасность Рег.№ 199-25 /уч. от 27.05.2025

СОСТАВИТЕЛИ:

В.А. Иванюкович, доцент кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

И.В. Лефанова, старший преподаватель кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.В. Гусакова, доцент кафедры ядерной и радиационной безопасности учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, кандидат физико-математических наук;

О.А. Семенов, начальник отдела Научно-инженерного республиканского унитарного предприятия «Геоинформационные системы»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 16.06.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 25.06.2025)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины: изучение основ информатики, формирование у студентов представлений о технических и программных средствах информационных технологий, навыков работы на персональном компьютере, знакомство с основными пользовательскими элементами операционной системы Microsoft Windows, правилами работы с файлами и программными продуктами, изучение основных программных продуктов для дальнейшего квалифицированного использования компьютерных технологий в учебном процессе, научных исследованиях и практической работе, формирование у студентов первой ступени обучения базовой подготовки в области современного использования вычислительной техники – программирования на языке высокого уровня.

Задачи учебной дисциплины:

- овладеть теоретическими основами информатики;
- приобрести практические навыки работы на персональном компьютере посредством знакомства с операционной системой и программным обеспечением прикладного назначения;
- приобрести навыки решения профессиональных проблем с использованием информационно-технических средств.
- приобретение студентом практических навыков программирования для решения задач математики, физики, информатики;
- изучение стандартных и разработка своих алгоритмов решения задач;
- использование для написания программ языка программирования Python.

Дисциплина «Информационные технологии и программирование», входит в государственный компонент дисциплин для подготовки специалистов общего высшего образования в области ядерной и радиационной безопасности в МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ.

Актуальность изучения дисциплины «Информационные технологии и программирование» обусловлена тем фактом, что информационные технологии к настоящему времени используются не только во всех видах производственной деятельности, но и проникли буквально во все области повседневной жизни.

В соответствии с учебными программами для усвоения учебной дисциплины «Информационные технологии и программирование» требуются знания основ информатики, математики и физики в соответствии с программой средней школы. Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемой литературой и Internet-источниками, а также использование современных программных и технических средств при выполнении практических занятий.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и промежуточного контроля знаний в форме устного

опроса, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и разделам дисциплины. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы. В процессе изучения дисциплины предусматривается систематическая самостоятельная работа студентов с литературными источниками.

Воспитательный потенциал учебной дисциплины. Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

В результате изучения дисциплины «Информационные технологии и программирование» обучаемый должен развить и закрепить следующие базовые профессиональные и универсальные **компетенции**:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий;
- использовать современные программные средства и вычислительную технику, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, теорию алгоритмов, конструкции языков программирования, технологии программирования для решения профессиональных задач.

В результате усвоения дисциплины обучаемый должен

знать:

- терминологию дисциплины;
- основы информатики и информационных технологий;
- устройство персональных компьютеров;
- типовое программное обеспечение персональных компьютеров;
- программное и техническое обеспечение сетевых технологий;
- современное состояние одного из алгоритмических языков высокого уровня;
- основные динамические структуры данных и алгоритмы их обработки;
- наиболее эффективные и часто используемые на практике вычислительные алгоритмы решения инженерных задач;

уметь:

- использовать в профессиональной деятельности современные программные средства – операционные системы и прикладные программы;
- использовать периферийные средства вычислительных систем;
- выполнять алгоритмизацию инженерных задач;
- реализовать алгоритмы на языке программирования высокого уровня;

иметь навыки:

- навыками работы на персональном компьютере;
- навыками работы с программными продуктами общего назначения;
- современными средствами программирования;
- навыками анализа исходных и выходных данных, решаемых задач и формами их представления;

- навыками отладки и тестирования программ.

Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как темы, в соответствии с которыми разрабатываются и реализуются соответствующие лекционные и практические занятия. Примерная тематика практических работ приведена в информационно-методической части.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины рассчитано на очную (дневную) форму получения образования в течение 1-ого и 2-го семестра. Учебная программа «Информационные технологии и программирование» рассчитана на 216 учебных часов, из них 132 часа аудиторных (26 часов – лекции, 106 часов – практические занятия). В 1-м семестре – 108 учебных часов, из них 60 часов аудиторных (12 часов – лекции, 48 часов – практические занятия). Во 2-м семестре – 108 учебных часов, из них 72 часа аудиторных (14 часов – лекции, 58 часов – практические занятия).

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Форма промежуточной аттестации – зачет в I семестре, экзамен во 2-м семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Основы информатики

Роль дисциплины в подготовке специалистов в области информационных систем и технологий экологического и медицинского профиля. Данные. Системы счисления. Двоичная система счисления. Энтропия Хартли и Шеннона. Количество информации. Единицы измерения информации.

Тема 2. Технические средства информатики

Устройство персональных компьютеров. Архитектура и структура компьютера. Материнская плата. Центральный процессор и его функции. Внешняя и внутренняя память. Оперативная память. Кэш-память. Накопители на гибких и жестких магнитных дисках. Накопители на оптических компакт-дисках, флэш-картах. Периферийные устройства ЭВМ.

Тема 3. Программные средства информатики

Программное обеспечение компьютеров. Общие сведения, классификация. Системное программное обеспечение. Системы программирования. Прикладное программное обеспечение. Базы данных, системы управления базами данных. Экспертные системы.

Тема 4. Компьютерные сети. Защита информации

Классификация сетей. Программное и техническое обеспечение сетевых технологий. Уровни сетевого программного обеспечения. Модель «клиент-сервер». Сетевые протоколы. Internet. Internet-адресация. Семейство протоколов TCP/IP. Электронная почта. Гипертексты. World Wide Web. FTP. Telnet. URL. Домашняя страница. Браузеры. Поисковые системы Internet. Информационная безопасность. Технические и программные средства защиты информации. Защита сетей. Защита файлов. Антивирусная защита.

Тема 5. Основы работы в Microsoft Word

Создание и форматирование нового документа. Использование панели рисования. Многоколоночная верстка. Формирование колонтитулов и сносок. Создание формул. Создание и форматирование таблиц. Вычисление и сортировка в таблицах. Создание структуры документа. Работа со стилями. Создание сложного текстового документа с объектами.

Тема 6. Основы работы в Microsoft Excel

Табулирование функций и вычисления в электронных таблицах. Построение и редактирование диаграмм и графиков. Условное форматирование, логические функции и их применение. Организация вычислений. Использование надстройки «Подбор параметра». Функции просмотра данных. Матричные операции линейной алгебры в электронных таблицах. Решение определенных систем линейных уравнений. Моделирование в задачах убывания и роста. Экологическая задача. Задача на смеси. Линейная оптимизация. Транспортная задача.

Тема 7. Основы работы в системе численного анализа данных и научной графики Origin

Интерфейс приложения. Панели инструментов. Ввод и сохранение данных, работа с файлами. Импорт и экспорт данных. Построение графиков и

диаграмм. Обработка экспериментальных данных. Анализ данных.

Тема 8. Введение в программирование на скриптовом языке

История и тенденции развития языков программирования. Парадигмы программирования. Основные направления в программировании. Классификация языков программирования. Интерпретация и компиляция программ. Статическая и динамическая типизация. Особенности скриптовых языков (сценарных языков). Области применения скриптовых языков программирования. Основные используемые интегрированные среды разработки. Знакомство с Python.

Тема 9. Встроенные типы данных и операции с ними. Стандартные контейнеры и операции с ними

Три типа данных: целые числа, дробные числа и строки. Функции приведения типов. Контейнеры: списки, кортежи, словари, множества. Сокращенный синтаксис создания контейнеров. Коллекции: именованные кортежи, упорядоченные словари, очередь. Индексирование и диапазоны индексирования.

Тема 10. Стандартная библиотека Python. Подключение модулей стандартной библиотеки. Создание и использование модулей разработчика

Состав стандартной библиотеки Python. Основные модули стандартной библиотеки. Подключение модулей. Использование псевдонимов. Инструкция from. Создание и использование модулей разработчика.

Тема 11. Организация ветвлений и циклов на языке Python

Условные операторы и логические выражения. Понятие и виды циклов. Организация циклов.

Тема 12. Функции их аргументы. Анонимные функции

Создание и применение функций. Передача параметров в функцию. Возврат значения из функции. Рекурсия и ее применение. Анонимные функции, инструкция lambda

Тема 13. Работа с массивами в Python. Модуль NumPy. Алгоритмы сортировки и поиска

Понятие массива. Одномерные массивы в Python. Модуль NumPy. Работа с многомерными массивами. Основные алгоритмы сортировки и поиска

Тема 14. Применение языка Python для анализа данных и научных вычислений. Библиотеки Pandas, Matplotlib, Seaborn, SciPy

Средства Python для анализа данных. Библиотеки Pandas, Matplotlib, Seaborn, SciPy. Очистка данных. Агрегирование и преобразование данных. Исследование и классификация данных. Построение графиков и диаграмм.

Тема 15. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра

Отношения. Двумерные таблицы как математические отношения. Постулаты реляционной алгебры. Операторы реляционной алгебры. Реляционные выражения.

Тема 16. Проектирование реляционной базы данных

Сущности и типы связей между ними. Потенциальные и первичные ключи. Инфологическая модель баз данных. Аномалии отношений.

Функциональные зависимости. Нормальные формы, обусловленные функциональными зависимостями. Нормализация отношений,

Тема 17. Системы управления базами данных (СУБД)

Основные функции СУБД. Приложения СУБД (конструкторы таблиц, запросов, форм, отчетов, построитель математических выражений). Пользовательский интерфейс СУБД (на примере СУБД MySQL, MS Access или MS SQL Server).

Тема 18. Основы языка программирования SQL

Синтаксис SQL. Операторы создания и редактирования таблиц и связей. Создание запросов и представлений. Программная реализация операторов объединения, пересечения, вычитания, произведения, внутреннего и внешнего соединения, проекции, выборки, деления. Вычисления в базах данных. Вложенные запросы. Запросы с оператором HAVING. Перекрестные запросы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Очная (дневная) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1 семестр								
1	Введение. Основы информатики	2						1, 3, 6, 8
2	Технические средства информатики	2						1, 3, 6, 8
3	Программные средства информатики	4						1, 3, 6, 8
4	Компьютерные сети. Защита информации	2						1, 3, 6, 8
5	Основы работы в Microsoft Word				16			2,5
6	Основы работы в Microsoft Excel				16			2,5
7	Основы работы в системе численного анализа данных и научной графики Origin	2			16			1,2,3, 5, 6, 8
	Итого 1 семестр	12			48			
2 семестр								
8	Введение в программирование на скриптовых языка	2						1, 3, 6, 8
9	Встроенные типы данных и операции с ними. Стандартные контейнеры и операции с ними				4			2,5
10	Стандартная библиотека Python. Подключение модулей стандартной библиотеки. Создание и использование модулей разработчика	2			4			1,2,3, 5, 6, 8
11	Организация ветвлений и циклов на языке Python				4			2,5
12	Функции их аргументы. Анонимные функции				4			2,5
13	Работа с массивами в Python. Модуль NumPy. Алгоритмы сортировки и поиска				4			2,5
14	Применение языка Python для	2			8			1,2,3, 5, 6, 8

	анализа данных и научных вычислений. Библиотеки Pandas, Matplotlib, Seaborn, SciPy							
15	Реляционная модель данных. Реляционная алгебра	2						1, 3, 6, 8
16	Проектирование реляционной базы данных	2			4			1, 2, 3, 5, 6, 8
17	Системы управления базами данных				4			2, 5
18	Основы языка программирования SQL	4			22			1, 2, 3, 5, 6, 8
	<i>Итого 2 семестр</i>	<i>14</i>			<i>58</i>			
	Всего	26			106			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

Основная

1. Нестеров, С.А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 258 с.
2. Стружкин, Н.П. Базы данных: проектирование: практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва : Юрайт, 2023. – 291 с. - (Высшее образование). – Библиогр.: с. 284.
3. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python: учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 348 с.

Дополнительная

4. Базы данных: учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / сост. В. А. Иванюкович, Е.А. Николаенко – Электрон. дан. (3.62 Мб). – Минск : МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, 2025. – Электрон. носитель.
5. Букатов, А.А. Компьютерные сети. Расширенный начальный курс. / Бу-катов А.А., Гуда С.А. – СПб: Питер, 2020. – 496 с.
6. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – 8-е изд. М.: Вильямс, 2018. –1328 с.
7. Иванюкович, В. А. Введение в системы баз данных: учеб.-метод. пособие / В. А. Иванюкович. – [Электронный ресурс], 2017.
8. Каймин, В. А. Информатика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по естеств.-науч. направлениям и специальностям / В. А. Каймин. – 5-е изд. – М.: ИНФРА-М (Тверь: Тверской полиграфкомбинат, Высшее образование / М- во образования Рос. Федерации), 2006 – 283 с.
9. Кренке, Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Кренке. – 9-е изд. СПб.: Питер, 2005. – 859 с.
10. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.
11. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.
12. Род С. Основы проектирования баз данных / Стивенс Род. – М.: ВHV, 2024. – 384 с.
13. Симонович, С. В. Информатика. Базовый курс: учебник для вузов / С. В. Симонович. – СПб: Питер, 2001. – 640 с.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

№ п/п	Перечень
1	Выборочный контроль на лекциях
2	Текущий контроль хода разработки проекта на лабораторных занятиях
3	Проверка конспектов лекций студентов
4	Проведение контрольных работ на потоке
5	Собеседование при защите отчетов по лабораторным занятиям
6	Аттестация по индивидуальной работе
7	Собеседование во время консультаций
8	Проведение зачета/экзамена по курсу

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется активно использовать практико-ориентированный подход, метод группового обучения, принципы модульного обучения.

Практико-ориентированный подход предполагает: освоение содержания образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Метод группового обучения представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Принцип модульного обучения формулируется из основной идеи модульного обучения – использования модулей как основного средства усвоения учащимися дозы учебной информации. Принцип модульности является основой индивидуализации обучения, поскольку обеспечивает вариативность содержания и способов его усвоения в зависимости от уровня базовой подготовленности учащихся, что в свою очередь развивает в обучающихся умение работать самостоятельно.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Основы работы в MS Word. Создание и форматирование документа.
2. Создание структуры документа. Работа со стилями
3. Создание сложного документа с объектами. Редактирование и оформление документа.

4. Основы работы в MS Excel. Табулирование функций и вычисления в электронных таблицах. Построение и редактирование диаграмм и графиков. Организация вычислений.

5. Матричные операции линейной алгебры в электронных таблицах. Решение определенных систем линейных уравнений.

6. Моделирование в задачах убывания и роста. Экологическая задача. Задача на смеси. Линейная оптимизация. Транспортная задача.

7. Основы работы в Origin. Ввод и сохранение данных, работа с файлами. Импорт и экспорт данных.

8. Построение графиков и диаграмм в Origin.

9. Обработка экспериментальных данных в Origin. Анализ данных.

10. Встроенные типы данных и стандартные контейнеры Python

11. Использование модулей из стандартных библиотек

12. Организация ветвлений и циклов

13. Работа с функциями Создание и использование модулей разработчика

14. Обработка двумерных массивов. Основные алгоритмы сортировки и поиска

15. Обработка данных средствами Python. Построение графиков и диаграмм

16. Научные вычисления средствами Python

17. Проектирование базы данных по семантическому описанию.

18. Пользовательский интерфейс СУБД. Создание объектов базы данных. Типовые запросы.

19. Команды SQL. Создание базы данных. Редактирование структуры базы данных. Заполнение таблиц.

20. Запросы. Представления. Запросы к нескольким таблицам. Соединение таблиц с оператором JOIN. Соединение таблиц через их произведение и выборку.

21. Вложенные запросы. Операторы IN и EXISTS.

22. Запросы с оператором HAVING.

23. Вычисления в базе данных.

24. Перекрестные запросы.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласование с другими дисциплинами не требуется			