

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Информатика

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Биология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-7.1 Демонстрирует понимание требований информационной безопасности в профессиональной деятельности

ИОПК-7.2 Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучить основные информационно-коммуникационные технологии и требования к информационной безопасности.

– Изучить приёмы поиска информации, обработки данных в базовых компьютерных программах, создания баз данных.

– Развить умение самостоятельно осуществлять поиск информации, выбирать методы обработки данных.

– Овладеть навыками обработки материала в пакетах прикладных компьютерных программ, создания баз экспериментальных биологических данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины студенты должны использовать знания, умения и навыки, полученные ими во время обучения в средней школе по предмету «Информатика».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 42 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1. Основные понятия, технологии и проблемы современной информатики

Тема 1. Прикладная информатика. Место дисциплины среди компьютерных и прикладных наук. Информатика и биология

Содержание понятия «информатика» и место информатики среди других наук.

Информатика как супернаука. Информатика как полный набор компьютерных наук. Информатика как наука об информационных технологиях. Роль информатизации в развитии общества. Что такое процесс информатизации общества.

Информатика и кибернетика. Понятие о теории систем.

Понятие алгоритма и его ключевая роль при обработке данных человеком.

Роль информатики в университетском образовании, и понятие профиля специалиста. Информатика и проблемные науки. Данные и информация. Информационный кризис.

Информатика и биология: теоретические и практические аспекты. Биоинформатика, бионика. Биологические методы в информатике: нейронные сети, генетические алгоритмы.

Искусственный интеллект. История разработки, кризис и перспективы разработки.

История информатики. Выдающиеся советские и российские учёные и разработчики. Современное состояние отрасли в России.

Юридические аспекты при работе с данными. Защита и нарушение авторских прав. Киберпреступность.

Тема 2. Теоретические основы и устройство современной ЭВМ

Понятия математической логики. Размытая (fuzzy) логика.

Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления, их особенности и применение в информатике.

Единицы измерения информации. Двоичные и десятичные приставки, их применение.

Энергия информации. Несимметричность информационного взаимодействия.

Передача информации, скорость, кодирование.

История вычислительных устройств и ЭВМ. Машина Тьюринга как простейшее вычислительное устройство.

Однокристальные ЭВМ, персональные и суперкомпьютеры.

Микропроцессор (CPU) и его основные характеристики. Сравнение архитектуры фон Неймана и гарвардской архитектуры. Системы команд RISC и CISC. Тактовая частота. Кэш-память. Одно- и многоядерные процессоры. Разрядность процессоров: 8, 32, 64 бит.

Модуль FPU (математический сопроцессор). Флопсы и их применение для оценки возможностей компьютера.

Оперативная память (RAM). Разновидности современной RAM. Тактовая частота. Система коррекции ошибок (ECC).

Материнская плата. Системы BIOS и UEFI. Энергонезависимая память CMOS. Северный и южный мосты. Характеристики и назначение основных разъёмов: PCI, PCI-E, AGP, USB 1.0 – 3.0, COM, LPT, MIDI.

Источник питания ПК. Основные напряжения и мощность блока питания. Назначение разъёмов. Интерфейс ACPI. Технология Plug'n'Play.

Троичные ЭВМ, история их создания и перспективы.

Квантовые компьютеры.

Тема 3. Файловые системы. Форматы файлов. Операционные системы

Понятие файла и файловой системы. Современные файловые системы, их особенности и применение. Разновидности файлов. Псевдофайлы и устройства. Свойства и атрибуты файла. Понятие о правах доступа к файлу и их реализация в разных ФС.

Структура разметки жёсткого диска. Разделы, кластеры, секторы, блоки. Главная загрузочная запись (MBR). Типы файловых систем. Монтирование. Журналирование. Удаление и восстановление файлов.

Текстовые файлы.

Понятие и свойства форматированного текста. Вёрстка. Технологии хранения форматированного текста RTF, PDF, DjVu, TeX, XML, HTML.

Прочие форматы файлов: CSV, исполняемые файлы и библиотеки, системные файлы.

Семейство операционных систем Microsoft Windows и история их развития. Файловые системы FAT32 и NTFS.

Операционная система UNIX и стандарт POSIX.

Семейство операционных систем Linux. Основные ответвления. Файловая система Ext3. Основные консольные команды и приложения. ОС Android.

Принципиальные отличия семейств ОС Windows и Linux и практические аспекты их применения.

Другие операционные системы: FreeBSD, MacOS (OS X), NeXT.

Тема 4. Сеть Интернет

История создания Интернета. Другие сети. Развитие сетевых технологий в СССР и России.

Глобальная структура Интернета. Основные организации, регулирующие его функционирование и развитие. Интернет как иерархическая структура.

Понятие Всемирной паутины (WWW). Гипертекст и гиперссылки.

Модель OSI. Уровни модели и соответствующие им единицы передачи данных, устройства, протоколы.

Устройство и особенности использования проводных и беспроводных способов подключения к Интернету: коаксиальный кабель, витая пара, радиоканал. Протоколы Ethernet, WiFi, WiMax, Bluetooth.

Адресация в Интернете. Стек TCP/IP. Сравнение TCP и UDP. Сравнение IPv4 и IPv6. Порты, сокет. Диапазоны адресов IPv4. Зарезервированные порты TCP и UDP.

Понятие и способы маршрутизации. Маршрутизация на глобальном и локальном уровнях. Сети и подсети, локальные сети. Понятия хоста, шлюза. Маршрутизаторы и коммутаторы. Маска подсети в протоколе IPv4. Трансляция сетевых адресов (NAT).

MAC-адрес и его назначение.

Службы и протоколы сети Интернет: DHCP, QoS, NTP.

Понятие, назначение и структура URL. Протоколы прикладного уровня.

Понятие домена, доменной зоны. Синтаксис записи доменного имени. Общие, национальные, зарезервированные домены. Кириллические домены и доменные зоны. Punycode как средство представления национальных доменных имён.

Система DNS, её структура, назначение и принципы работы.

Браузер как основная программа для работы с Интернетом. Сравнение разных браузеров. Основы языка разметки веб-страниц HTML, языка стилей CSS. Браузерные технологии – JavaScript, Cookie, Flash.

Современные сетевые технологии: прокси, VPN, p2p, TOR, I2P.

Безопасность в сети Интернет. Фишинг, сниффинг, уязвимости браузера, спам.

Защита авторских прав в сети Интернет. Свободные, открытые, условно-бесплатные, платные ресурсы.

Раздел 2. Представление и анализ данных на компьютере

Тема 1. Компьютерное представление данных различных типов

Целочисленные данные: байт, слово. Хранение чисел со знаком. Дополнительный код.

Числа с фиксированной запятой. Числа с плавающей запятой и их представление в памяти.

Размещение данных в памяти. Порядки данных Little-endian и Big-endian. Маркер BOM.

Штрихкодирование. Современные типы одно- и двухмерных штрихкодов.

Понятие символа, алфавита, грамматики. Типы символов в информатике и их назначение.

Происхождение и назначение управляющих символов. Псевдографика.

Назначение, особенности употребления и способы ввода различных символов.

Типографика, её история, основные термины и понятия. Компьютерные шрифты, векторные и растровые.

Понятие кодировки. ASCII и другие однобайтные кодировки. Структура, применение и особенности Unicode. UTF-8, UTF-16. Другие способы кодирования текстовых данных.

Операции со строками. Функции подобия строк. Регулярные выражения.

Способы представления дат. Проблемы компьютерного представления дат.

Тема 2. Обработка и вёрстка текстовых данных. Стандарты оформления учебных и научных документов

Основы работы с текстовым редактором. Основные способы форматирования и вёрстки текста. Гарнитура, размер, начертание, вариант шрифта. Разметка: выравнивание абзаца, отступ первой строки, межстрочный и межабзацный интервалы. Позиции и заполнители табуляции.

Ориентация страницы. Колонки. Внутритекстовые ссылки и сноски. Поля страниц. Нумерация страниц. Колонтитулы.

Таблицы: размеры ячеек, заполнитель границ, направление и выравнивание текста в заголовках и ячейках. Объединение и разбиение ячеек. Списки нумерованные и маркированные. Уровни элементов списка.

Работа с изображениями в текстовом редакторе. Способы вставки изображений и размещения их относительно текста. Вставка надписей и других графических объектов (рамки, линии и т.п.). Вставка химических и математических формул.

Продвинутые приёмы работы с текстом. Поиск и замена текста. Стили документа. Форматирование с использованием подстановочных знаков. Создание автоматического оглавления.

Система компьютерной вёрстки TeX / LaTeX. Синтаксис языка разметки. Функции и их основные категории. Группировка. Вёрстка математических и химических формул. Дроби. Матрицы. Системы уравнений.

Требования действующих ГОСТов по оформлению научных и учебных работ. Оформление учебных и научных документов в соответствии с ГОСТами. Оформление титульного листа. Список литературы и внутритекстовые ссылки на него. Оформление подрисуночных подписей и заголовков таблиц. Типичные ошибки при наборе документа.

Тема 3. Электронные таблицы и их применение в биологии

Основы работы с электронными таблицами. Основные способы форматирования ячеек: свойства шрифта, выравнивание и объединение ячеек, границы и заливка. Ссылками между ячейками. Обычные и фиксированные ссылки на ячейки и диапазоны. Элементарные математические формулы и функции: сумма, разность, произведение, подсчёт количества чисел и значений. Рабочие области и их закрепление.

Диаграммы. Гистограммы: обычная, с накоплением, нормированная, трёхмерная, линейчатая. График: обычный, с маркерами. Круговые и кольцевые гистограммы. Точечная, пузырьковая, лепестковая гистограммы. Диаграмма с областями и поверхность. Элементы диаграммы и их форматирование.

Основы обработки статистических данных. Сортировка и фильтрация данных. Поиск и замена данных. Поиск и устранение ошибок. Арифметические операторы. Конкатенация. Условные функции. Функции ссылки, поиска и подстановки данных, проверки ошибок. Выделение значения года, месяца, дня, декады наблюдения из даты.

Работа с большими массивами данных. Подстановка данных. Элементарные статистические коэффициенты.

Сводные таблицы. Определение среднего, минимального, максимального значения. Сводные графики. Скрытие и отображение значений полей. Поля фильтров. Общие и промежуточные итоги.

Требования действующих ГОСТов по оформлению научных и учебных работ.
Обозначение единиц измерения в заголовках таблиц.

Тема 4. Реляционные базы данных и язык запросов SQL

Понятия баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД). Классификация БД по различным критериям. Модели данных: иерархическая, реляционная, документально-ориентированная и др. Секционирование, тиражирование, репликация. Транзакции, журналирование. Хранилища данных, экспертные системы. Язык Пролог.

Базы и хранилища данных в биологии, экологии и почвоведении. Необходимость наличия навыков работы с БД в практике специалиста. Возможности и перспективы использования БД в учебной и научной практике.

Устройство и особенности реляционных БД. Терминология: отношения, поля, кортежи, имена, домены. Типизация данных. Основные типы данных полей и их применение. Понятие нормализации данных, нормальные формы. Типы отношений. Ключи. Понятие и назначение индексирования. Примеры реляционных СУБД.

Понятие языка запросов к базе данных. Язык запросов SQL и его назначение. Достоинства и недостатки языка. Инъекции SQL.

Общий синтаксис языка. Обращение к таблицам и полям. Ключевые слова. Условия. Математические и логические операторы.

Запросы на выборку данных. Типы объединений JOIN в запросах. Вычисления в запросах.

Запросы с группировкой данных. Пред- и постусловия. Статистические и иные функции. Перекрёстные запросы.

Запросы на модификацию данных: создание, изменение, удаление. Ключевое слово TOP. Объединение типа UNION. Подчинённые запросы.

Запросы на модификацию структур БД. Запросы на управление правами доступа к данным.

Раздел 3. Компьютерная графика: создание, хранение и обработка изображений с помощью ЭВМ

Тема 1. Компьютерная графика. Растровые и векторные редакторы и работа с ними

Кодирование информации о цвете. Модели RGB, CMYK, HSV, YUV.

Понятие растра, пиксела, воксела, тексела. Глубина цвета. Понятие разрешения в растровой графике.

Достоинства и недостатки растровой графики. Основные форматы файлов: BMP, GIF, PNG, JPG, TIFF, RAW. Сжатие растровой графики.

Принципы работы растровых графических устройств: сканер, монитор, цифровой фотоаппарат. Мегапиксели.

Сущность векторной графики. Графические примитивы и их свойства. Кривые Безье и NURBS. Достоинства и недостатки векторной графики. Распространённые форматы файлов векторной графики: CDR, SVG.

Сравнение векторной и растровой графики и области их применения.

Современные приложения для работы с двух- и трёхмерной графикой. Распознавание текста, образов.

Основные инструменты растровой графики: поворот, устранение перспективных искажений, обрезка, цветовая и тональная коррекция, устранение лишних деталей. Маскирование. Вставка надписей. Импорт и экспорт растровых изображений.

Основные инструменты векторной графики. Графические примитивы, редактор узлов. Изменение свойств заливки и обводки. Группировка, копирование и клонирование объектов. Масштабирование, поворот и выравнивание объектов. Использование слоёв. Использование направляющих и привязок. Работа с градиентами. Вставка текста:

завёрстывание текстового блока в объект, размещение текста по контуру. Использование соединительных линий и задание их свойств.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, оценки выполнения практических заданий, оценки выступления с докладом, оценки аналитического реферата, проведения тестов по лекционному материалу, учёта личного рейтинга студента, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в первом семестре. Предварительно рассчитывается среднее арифметическое результатов текущей аттестации (см. п. 9), а именно:

- оценок выполнения каждого из практических заданий;
- оценки выступления с докладом;
- оценки аналитического реферата;
- оценки результатов тестирования по лекционному материалу;
- оценки на основе личного рейтинга студента.

Все вышеупомянутые оценки выставляются по четырёхбалльной шкале: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично», которые при расчётах трактуются соответственно как числа от 0 до 3.

Полученное среднее арифметическое округляется в сторону ближайшего целого числа, после чего выставляется итоговая оценка по следующей схеме.

Среднее арифметическое результатов текущей аттестации	Итоговая оценка
0–1	«не зачтено»
2–3	«зачтено»

Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» расположен по адресу: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17160>.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Информатика. Базовый курс : учебное пособие для высших технических учебных заведений / С. В. Симонович [и др.]. – СПб. : Питер, 2011. – 639 с.

Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб. : Питер, 2016. – 992 с.

Кириллов В.В. Введение в реляционные базы данных / В.В. Кириллов, Г.Ю. Громов. – СПб. : БХВ-Петербург. – 2009. – 464 с.

Панюкова Т.А. GIMP и Adobe Photoshop. Лекции по растровой графике / Т.А. Панюкова. – М. : Либроком, 2016. – 280 с.

Палош В.Е. TEX для всех. Оформление учебных и научных работ в системе LATEX / В.Е. Палош, Н.С. Беляков, П.А. Садовский. – М. : Либроком, 2012. – 208 с.

б) дополнительная литература:

Уокенбах Дж. Excel 2013. Библия пользователя / Дж. Уокенбах. – М. : Вильямс, 2014. – 928 с.

Бекаревич Ю.Б. Самоучитель Microsoft Access 2013 / Ю.Б. Бекаревич, Н. В. Пушкина. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 464 с.

Adobe Photoshop CS6. Официальный учебный курс / [пер. с англ. М. А. Райтмана]. – М. : Эксмо, 2013. – 432 с.: цв. ил. – (Официальный учебный курс).

Inkscape Beginner's Guide. – UK : Packt Publishing, 2012. – 298 p.

Бикманс Ж. Linux с нуля. Версия 7.3 / Ж. Бикманс. – М. : ДМК Пресс, 2016. – 428 с.

в) ресурсы сети Интернет:

Ководство [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.artlebedev.ru/kovodstvo/sections/>. – 2016. – Дата обращения: 29.09.2016.

Цветофобия [Электронный ресурс]. – URL: <http://igor-bon.narod.ru/>. – 2016. – Дата обращения: 29.09.2016.

Консервативная логика [Электронный ресурс] // Хабрахабр. – URL: <https://habrahabr.ru/post/113332/>. – 2011. – Дата обращения: 29.09.2016.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

В ходе обучения по настоящей дисциплине предполагается использование нижеследующего программного обеспечения (лицензионного либо свободного; иностранного либо российского происхождения). Допустимо использование иного, аналогичного по возможностям, ПО, при этом, в зависимости от его особенностей и версии, преподаватель корректирует содержание и ход выполнения практических занятий.

- Операционная система: Microsoft Windows 7 / 8 / 10, либо Linux Astra / Ubuntu.
- Браузер Спутник, Chrome, Mozilla Firefox, либо аналогичный с поддержкой HTML 5 и CSS 3.
- Офисный пакет Microsoft Office версии не ниже 2007, либо Мой офис, Open / Libre Office.
- Настольная СУБД Microsoft Access (входит в пакет Microsoft Office), либо аналог.
- Растровый графический редактор GIMP, либо Adobe Photoshop.
- Векторный редактор InkScape, либо Corel Draw.
- Текстовый редактор Notepad++ или аналог.

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Курбатский Дмитрий Владимирович, кафедра ихтиологии и гидробиологии Биологического института НИ ТГУ, старший преподаватель.