

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан

А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Основы информатики

по направлению подготовки

12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность (профиль) подготовки:
Квантовые приборы и системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.Г. Коротаев

Председатель УМК
А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики;

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;

ОПК-6 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании;

ИОПК-1.2 Применяет общетехнические знания в профессиональной деятельности;

ИОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ИОПК-4.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ИОПК-6.1 Участвует в разработке и оформлении текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями;

ИОПК-6.2 Участвует в разработке и оформлении проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

2. Задачи освоения дисциплины

– Научить студентов поиску информационных ресурсов, необходимых для решения задач, возникающих профессиональной деятельности.

– Научить студентов применять различные информационные ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Второй семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Постреквизиты дисциплины: программирование, микропроцессоры.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 28 ч.

-лабораторные: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в информатику

Понятие информатики; история развития информатики; место информатики в ряду других фундаментальных наук; понятие информации и ее измерение; количество и качество информации; единицы измерения информации.

Тема 2. Информационные технологии

Информационный ресурс и его составляющие; информационные технологии; технические и программные средства информационных технологий.

Тема 3. Сообщения и сигналы

Кодирование, квантование и дискретизация сигналов; информационный процесс в автоматизированных системах; фазы информационного цикла и их модели. Понятие булевых констант 0 и 1, булева вектора; элементарные булевы функции и булевы матрицы.

Тема 4. Каналы передачи данных и их характеристики. Коды Хемминга

Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема. Систематические коды (контроль по четности, нечетности). Коды Хемминга.

Тема 5. Основные виды обработки данных

Устройства обработки данных и их характеристики; обработка аналоговой и цифровой информации.

Тема 6. Представление информации в цифровых автоматах

Логическая схема, цифровая схема (комбинационная, последовательностная), дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы как способы представления функций, реализуемых цифровыми схемами; оптимизация цифровой схемы на основе минимизации булевой функции; верификация цифровых схем.

Тема 7. Основы компьютерной коммуникации

Понятие графа, способы представления графов, задача маршрутизации; локальные и глобальные сети, топологии сетей, понятие протокола.

Тема 8. Теория алгоритмов

Алгоритм, нормальный алгоритм Маркова, машина Тьюринга, сложность алгоритмов; эффективные и неэффективные алгоритмы; псевдокод для описания алгоритмов. Алгоритмы сортировки, поиска минимального (максимального, среднего по значению) элемента в массиве, умножения двух матриц.

Тема 9. Базы данных

Типы и структуры данных; организация данных на устройствах с прямым и последовательным доступом; файлы данных; файловые структуры; носители информации и технические средства для хранения данных, логическая организация базы данных: реляционная, иерархическая, сетевая модели; языки описания и манипулирования данными, системы управления базами данных.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, сдачи отчетов по лабораторным работам и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Примеры тестовых заданий

1. Сколько существует различных булевых векторов длины 5?
 - 120
 - 64
 - 32
 - 25
2. Сколько существует различных булевых функций трех аргументов?
 - 81
 - 12
 - 128
 - 256
3. Булева функция, принимающая значение 1 на наборах 00 и 11, называется
 - импликацией
 - дизъюнкцией
 - конъюнкцией
 - эквивалентностью
4. Булева функция, принимающая значение 0 на наборе 11, называется
 - импликацией
 - эквивалентностью
 - штрихом Шеффера
 - конъюнкцией
5. Булева функция, принимающая значение 0 на наборе 10, называется
 - импликацией
 - эквивалентностью
 - конъюнкцией
 - стрелкой Пирса
6. Булева функция, принимающая значение 1 на наборе 11, называется
 - конъюнкцией
 - импликацией
 - штрихом Шеффера
 - эквивалентностью
7. Булева функция, принимающая значение 1 на наборе 00, называется
 - суммой по модулю 2
 - импликацией
 - стрелкой Пирса
 - штрихом Шеффера
8. Булева функция, принимающая значение 0 на наборах 00 и 11, называется
 - импликацией
 - суммой по модулю 2
 - конъюнкцией
 - эквивалентностью
9. Укажите пары инверсных булевых функций
 - тождественная функция (не импликация, не обратная импликация, константа 1, стрелка Пирса, инверсная функция, штрих Шеффера, сумма по модулю 2)

- обратная импликация (не импликация, не обратная импликация, константа 1, стрелка Пирса, инверсная функция, штрих Шеффера, сумма по модулю 2)
- импликация (не импликация, не обратная импликация, константа 1, стрелка Пирса, инверсная функция, штрих Шеффера, сумма по модулю 2)
- дизъюнкция (не импликация, не обратная импликация, константа 1, стрелка Пирса, инверсная функция, штрих Шеффера, сумма по модулю 2)
- конъюнкция (не импликация, не обратная импликация, константа 1, стрелка Пирса, инверсная функция, штрих Шеффера, сумма по модулю 2)
- константа 0 (не импликация, не обратная импликация, константа 1, стрелка Пирса, инверсная функция, штрих Шеффера, сумма по модулю 2)
- эквивалентность (не импликация, не обратная импликация, константа 1, стрелка Пирса, инверсная функция, штрих Шеффера, сумма по модулю 2)

10. Чему равно расстояние между кодовыми словами 11001 и 01111?

- 32
- 5
- 3
- 2

11. Если искаженное кодовое слово есть 00110, а вектор ошибки – 01100, то каково будет исходное кодовое слово?

- 10010
- 00100
- 01010
- 01110

12. Систематический код обнаруживает двукратные ошибки, если кодовое расстояние

- менее двух
- равно трем
- равно двум
- не менее четырех

13. Сколько информационных символов содержит слово (15, 11) кода Хемминга?

- 26
- 15
- 4
- 11

14. Если синдром состоит из всех нулей, это означает, что

- все биты кодового слова искажены
- кодовое слово передано без искажений
- искажены только информационные символы
- искажены только проверочные символы

15. Вершины, являющиеся концами одного ребра, называются

- изолированными
- несвязанными
- инцидентными данному ребру
- смежными

16. Граф, в котором содержатся только неориентированные ребра, называется

- связным
- неориентированным
- ориентированным
- смешанным

17. Могут ли в связанном графе содержаться изолированные вершины?
- могут
 - не могут
18. Может ли путь в графе иметь длину больше, чем количество ребер графа?
- может
 - не может
19. Могут ли в цикле содержаться повторяющиеся ребра?
- могут
 - не могут
20. Ребро, в котором порядок концов не важен, называется
- неориентированным / неориентированное / не ориентированным
21. Что из перечисленного не является свойством алгоритма
- понятность
 - завершаемость
 - последовательность
 - дискретность
 - рекурсивность
 - результативность
 - детерминированность
 - массовость
22. Что не является способом описания алгоритмов
- по шагам
 - программа
 - блок-схема
 - псевдокод
23. Что не является элементом блок-схемы
- блок вычислений
 - логический блок
 - терминатор
 - цикл «пока»
 - данные
24. Какие существуют основные объекты ER-модели
- программное обеспечение
 - сущность
 - ключ
 - аппаратное обеспечение
 - пользователь
 - связь
 - атрибут
25. Какая модель не является основной моделью данных
- ориентированная
 - сетевая
 - реляционная
 - иерархическая

Темы лабораторных работ: средства Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel, Access, Visio), архиваторы.

Самостоятельная работа заключается в подготовке к лабораторным работам, а также рассмотрению теоретических вопросов, возможно, с использованием ресурсов, указанных в п. 12 (в).

Вопросы для самостоятельной работы

1. Понятие информации и ее измерение.
2. Единицы измерения информации.
3. Понятие кода.
4. Коды Хемминга.
5. Булев вектор, длина и вес булева вектора.
6. Алгоритм представления булевыми векторами подмножеств.
7. Алгоритм представления булевыми векторами целых неотрицательных чисел.
8. Элементарные булевы функции.
9. Логическая схема.
10. Цифровая схема (комбинационная, последовательностная).
11. Понятие графа, способы представления графов.
12. Задача маршрутизации.
13. Понятие алгоритма.
14. Сложность алгоритмов.
15. Типы и структуры данных.
16. Логическая организация базы данных: реляционная, иерархическая, сетевая модели.
17. Система управления базами данных.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Первый вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ОПК-3, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2.

Второй вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ПК-2, ИПК 2.1, ИПК 2.2, ИПК 2.3.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Понятие информатики.
2. История развития информатики.
3. Место информатики в ряду других фундаментальных наук.
4. Понятие информации и ее измерение.
5. Количество и качество информации.
6. Единицы измерения информации.
7. Понятия сообщения и сигнала.
8. Понятие кода.
9. Коды Хемминга.
10. Порождающая и проверочная матрицы.
11. Булев вектор, длина и вес булева вектора.
12. Алгоритм представления булевыми векторами подмножеств.
13. Алгоритм представления булевыми векторами целых неотрицательных чисел.
14. Понятие интервала в булевом пространстве.
15. Элементарные булевы функции.
16. Формулы и равносильности.
17. Логическая схема.

18. Цифровая схема (комбинационная, последовательностная).
19. Дизъюнктивная нормальная форма как способ представления функции, реализуемой цифровой схемой.
20. Формулы исчисления высказываний.
21. Формулы исчисления предикатов.
22. Эквивалентность формул.
23. Метод резолюций.
24. Понятие графа, способы представления графов.
25. Задача маршрутизации.
26. Понятие алгоритма.
27. Сложность алгоритмов.
28. Эффективные и неэффективные алгоритмы.
29. Типы и структуры данных.
30. Логическая организация базы данных: реляционная, иерархическая, сетевая модели.
31. Языки описания данных.
32. Языки манипулирования данными.
33. Система управления базами данных.

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Критерии оценивания

Компетенция	Индикатор компетенции	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-1: Способен применять общественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	ИОПК 1.1: Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Частично применяемые знания, необходимые для решения задачи	Успешно применяемые знания для работы
	ИОПК 1.2: Применяет общетехнические знания в профессиональной деятельности	Частично применяемые знания, необходимые для решения задачи	Успешно применяемые знания для работы
ОПК-4: Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ИОПК 4.1: Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	Частично освоенные навыки и умения применения современных информационных технологий при решении задач	Успешно применяемые навыки и умения использования современных информационных систем и программного обеспечения при решении задач

	ИОПК 4.2: Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения	Частично освоенные навыки и умения оценки безопасности современных информационных систем	Успешно применяемые навыки и умения оценки безопасности информационных систем и программного обеспечения
ОПК-6: Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ИОПК 6.1: Участвует в разработке и оформлении текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями	Частично освоенные навыки и умения использования средств Microsoft Office	Успешно применяемые навыки и умения использования современных информационных технологий
	ИОПК 6.2: Участвует в разработке и оформлении проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Частично освоенные навыки и умения использования средств Microsoft Office	Успешно применяемые навыки и умения использования современных информационных технологий

Текущий контроль по дисциплине влияет на результаты промежуточной аттестации: успешное выполнение лабораторных работ и регулярное прохождение тестов (не менее 70 %) является показателем для автоматического допуска к сдаче зачета.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=14358>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине размещены в электронном учебном курсе по дисциплине.

в) Лекционные материалы и задания на лабораторные работы размещены в электронном учебном курсе по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Федотова Е. Л. Прикладные информационные технологии / Московский институт электронной техники. – Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2020. – 335 с. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=363049>. URL: <https://znanium.com/cover/1043/1043091.jpg>

– Келлехер Д. Наука о данных: базовый курс : Научно-популярная литература. – Москва : ООО "Альпина Паблишер", 2020. – 222 с. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=368779>. URL: <https://znanium.com/cover/1221/1221800.jpg>

– Попов И. Ю. Теория информации / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 160 с. – ISBN 978-5-507-44279-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218870>

– Зверева В. П. Технические средства информатизации / Московский педагогический государственный университет. - Москва : ООО "КУРС", 2020. – 256 с.

URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=352968>. URL:
<https://znanium.com/cover/1079/1079430.jpg>
 – Осокин А. Н. Теория информации : Учебное пособие Для СПО / Осокин А. Н., Мальчуков А. Н. – Москва : Юрайт, 2020. – 205 с. – (Профессиональное образование) .
 URL: <https://urait.ru/bcode/457083>. URL: <https://urait.ru/book/cover/79FDAEB3-9E70-4127-B249-3ECEA65E0D35>
 – Колдаев В. Д. Основы алгоритмизации и программирования / Московский институт электронной техники. – Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2021. – 414 с.
 URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=361059>. URL:
<https://znanium.com/cover/1151/1151517.jpg>

б) дополнительная литература:

– Кристофидес Н. Теория графов: Алгоритмический подход / Н. Кристофидес; Пер. с англ. Э. В. Вершкова, И. В. Коновальцева; Под ред. Г. П. Гаврилова. – М. : Мир, 1978. – 432 с.: ил.
 – Татт У. Теория графов / У. Татт; Пер. с англ. Г. П. Гаврилова. – М. : Мир, 1988. – 424 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Образовательная платформа Stepik – <https://stepik.org>
 – Образовательная платформа Открытое образование – <https://openedu.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ
 – 7zip

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 Лань – <http://e.lanbook.com/>
 – Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 – ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения лабораторных работ, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Прокопенко Светлана Анатольевна, к.т.н., доцент, ТГУ, доцент