

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективной дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Телекоммуникационные системы в медицине»

Направление подготовки бакалавров - 12.03.04 Биотехнические системы
и технологии

Направленность (профиль)- Инженерное дело в медико-биологической
практике

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский, про-
изводственно-технологический.

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры АТП

А.В. Кирсанова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
« ____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

Б.И. Марголис

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Телекоммуникационные системы в медицине» является изучение методов анализа и синтеза устройств алгебры логики, принципов построения дискретных линий и каналов связи, сетей передачи данных, систем телеизмерения, передачи дискретных сигналов и кодирования информации в биотехнических системах.

Задачами дисциплины являются:

- **приобретение** теоретических знаний для описания телекоммуникационных систем передачи информации;
- **овладение** практическими приемами синтеза сигналов, исследования их на помехоустойчивость, приемами синтеза функций и устройств алгебры логики, минимизации этих функций, приемами синтеза отдельных устройств и систем передачи информации;
- **формирование** навыков построения линий связи, телемеханических систем, практических приемов проектирования телекоммуникационных сетей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Электротехника и электроника», «Микропроцессорные системы», «Управление в биотехнических системах». Знания, получаемые при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «САПР в медицинском приборостроении», «Проектирование программного обеспечения для биотехнических систем».

Знания, полученные при освоении курса, могут применяться при выполнении научно-исследовательской работы, при прохождении научно-исследовательской практики, при написании бакалаврской работы, а также в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы, программы и модели для процессов в биотехнических системах.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Общие принципы построения телекоммуникационных систем передачи информации, сетей передачи данных, общие принципы построения дискретных устройств и систем, их элементы и сигналы.

32. Методы анализа и синтеза одноктактных и многотактных релейных устройств.

33. Методы минимизации функций алгебры логики;

Уметь:

У1. Применять законы и следствия алгебры логики, теории информации к анализу и синтезу телекоммуникационных систем.

У2. Проектировать компьютерные сети передачи информации.

У3. Производить анализ пропускной способности канала связи.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Определять количество информации в сигнале.

ПП2. Строить двоичные помехоустойчивые коды.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		56
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины - подготовка к лабораторным работам		17 36
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		3
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		26
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лек-ции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение	3	3			
2	Общие принципы построения СПиОИ	4	2			2
3	Основы проектирования компьютерных сетей передачи данных	12	2			10
4	Анализ и синтез устройств алгебры логики	12	2			10
5	Методы минимизации логических функций	12	2			10
6	Синтез многотактных релейных устройств	12	2		6	4
7	Сигналы в СПиОИ	17	3		6	8
8	Основные элементы СПиОИ	10	4		4	2
9	Основные понятия теории информации	11	3		4	4
10	Принципы кодирования информации	15	3		6	6
Всего на дисциплину		108	26		26	56

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Введение»

Народно-хозяйственное значение телекоммуникационных систем передачи и обработки информации (СПиОИ) в медицине. Краткие сведения об истории развития СПиОИ. Основные функции систем передачи информации. Задачи расчета СПиОИ. Средства телекоммуникаций.

МОДУЛЬ 2 «Общие принципы построения СПиОИ»

Определение и классификация СПиОИ. Общие принципы построения систем передачи и обработки информации. Основные этапы разработки СПиОИ. Анализ проблем управления дискретными технологическими процессами.

МОДУЛЬ 3 «Основы проектирования компьютерных сетей передачи данных»

Общие принципы организации сетей ЭВМ, локальные вычислительные сети, глобальные сети, стандарты и протоколы передачи данных.

МОДУЛЬ 4 «Анализ и синтез устройств алгебры логики»

Роль и функции элементов и устройств алгебры логики в синтезе СПИ. Двоичные системы. Основы теории релейных устройств. Элементарные логические функции. Основные законы и следствия алгебры логики. Методы пред-

ставления функций алгебры логики (таблицы истинности, дизъюнктивная и конъюнктивная формы, карты Карно, графы). Понятие комбинационной схемы как релейного устройства без памяти. Анализ и синтез комбинационных схем (однотактных релейных устройств). Составление структурных и принципиальных схем логических устройств на контактных и бесконтактных элементах.

МОДУЛЬ 5 «Методы минимизации логических функций»

Аналитические методы минимизации логических функций: Мак-Класки, алгебраический. Графические методы минимизации логических функций: карт Карно, графов. Преобразование логических функций для их последующей реализации в базисах “И-НЕ”, “ИЛИ-НЕ”. Минимизация не полностью определенных логических функций.

МОДУЛЬ 6 «Синтез многотактных релейных устройств»

Понятие многотактных релейных устройств как логических устройств с памятью. Способы задания многотактных релейных устройств: словесное описание, автоматные таблицы. Примеры синтеза многотактных релейных устройств. Реализация схем с памятью на логических элементах и анализ их работы.

МОДУЛЬ 7 «Сигналы в СПиОИ» Сигналы СПИ. Модуляция. Амплитудная и частотная непрерывные модуляции. Импульсные виды модуляции. Спектральный анализ. Спектры сигналов при амплитудной, частотной и импульсной модуляциях. Теорема Котельникова о квантовании сигналов. Квантование сигналов при наличии помех. Объем сигнала и пропускная способность канала связи. Способы разделения сигналов и их элементов.

МОДУЛЬ 8 «Основные элементы СПиОИ»

Основные этапы технического проектирования СПиОИ. Элементная база СПиОИ: электромагнитные реле, бесконтактные логические элементы. Примеры разработки принципиальных схем логических устройств. Распределители, шифраторы, дешифраторы. Синтез и минимизация комбинационных дешифраторов. Назначение элементов памяти. Типы триггеров. Анализ RS-, JK-, D-, T-триггеров. Эффективность функционирования СПиОИ.

МОДУЛЬ 9 «Основные понятия теории информации»

Информационные характеристики источника сообщений и канала связи. Согласование физических характеристик сигнала и канала. Энтропия. Количество информации в сигнале при равновероятном и неравновероятном состоянии элементов сигнала, при взаимозависимости элементов и наличии помех.

МОДУЛЬ 10 «Принципы кодирования информации»

Закономерности возникновения ошибок. Кодирование в системах без помех. Коды и декодирование без обнаружения ошибок. Табличный метод построения помехоустойчивых кодов. Теория потенциальной помехоустойчивости. Помехоустойчивость передачи дискретной информации. Коды с обнаружением и коррекцией ошибок. Теорема Шеннона. Блочные коды. Кодирование и декодирование для групповых кодов. Построение циклических кодов.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ.	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 6 Цель: овладение практическими навыками синтеза многотактных релейных устройств, реализации схем с памятью на логических элементах.	Решение примеров по синтезу многотактных релейных устройств	6
Модуль 7 Цель: знакомство с методами квантования сигналов при наличии помех, со способами определения объема сигнала и пропускной способности канала связи	Анализ пропускной способности канала связи с использованием теоремы Котельникова	6
Модуль 8 Цель: овладение приемами технического проектирования СПиОИ	Разработка принципиальных схем логических устройств	4
Модуль 9 Цель: знакомство с основными понятиями теории информации	Определение количества информации в сигнале	4
Модуль 10 Цель: изучение методов построения помехоустойчивых кодов	Изучение видов двоичных кодов и методов их построения	6

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умения подготовки выступления и ведения дискуссии.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в подготовке к лекциям; самостоятельном изучении отдельных теоретических разделов курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе; подготовке к лабораторным занятиям; к текущему контролю успеваемости, зачету.

Лабораторные работы оцениваются по балльной системе, в случае пропуска занятия по уважительной причине студент выполняет работу в другое время, согласованное с преподавателем.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К.Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией: К.Е. Самуйлова, Д.С. Кулябова, И.А. Шалимова. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-00949-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/489201> . - (ID=113047-0)

2. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин; под общей редакцией А. В. Блохина. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 223 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10395-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/495304>. - (ID=135998-0)

3. Аминев, А. В. Измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для вузов / А. В. Аминев, А. В. Блохин; под общей редакцией А. В. Блохина. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 223 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05138-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/493360> - (ID=135997-0)

4. Свириденко, Ю.В. Информатика для профессий и специальностей технического профиля. Курс лекций: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю.В. Свириденко; Свириденко Ю.В. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-4230-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148306>. - (ID=136450-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Замятина, О.М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О.М. Замятина. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-00335-2. - URL: urait.ru/bcode/490257 . - (ID=100234-0)

2. Информатика в 2 т. Том 2: учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.]; ответственный редактор В. В. Трофимов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 406 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02615-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490754>. - (ID=142565-0)

3. Трофимов, В. В. Информатика в 2 т. Том 1: учебник для вузов / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова; ответственный редактор В. В. Трофимов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 553 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02613-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470744>. - (ID=142566-0)

4. Клашанов, Ф.К. Вычислительные системы и сети, облачные технологии: учебно-методическое пособие / Ф.К. Клашанов; Московский государственный

строительный университет. - Москва: Московский государственный строительный университет, 2020. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7264-2187-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145093>. - (ID=145357-0)

7.3. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131359>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины используется демонстрация лекционного материала с помощью проектора.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, где каждый студент может работать на отдельной ЭВМ.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем: по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: выполнения контрольных и практических работ.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки,

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ и всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.