

Ошский государственный университет
Факультет математики и информационных технологий
Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

«УМКД утвержден»

На заседании кафедры информационных технологий
и автоматизированных систем

«___» _____ 2020-года

Зав. кафедрой _____ Молдоярв У.

Направление подготовки:

- Информатика в здравоохранении и биометрическая инженерия

Профиль подготовки: «Информатика в здравоохранении»

Учебно-методический комплекс дисциплины

«ПОЛУЧЕНИЕ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ»

на 2020-2021 учебный год

Сетка часов согласно учебного плана:

Наименование дисциплины	Число часов					СРС	Отчет- ность
	Общее	Аудит.			V сем		
		Всего	Лекции	Практ. (семин.)			Лабор.
<i>Комп технол обуч</i>							
V сем	180	90	60	10	20	90	Экз.

Учебно-методический комплекс по направлению подготовки специалистов-бакалавров по направлению подготовки: «Информатика в здравоохранении и биометрическая инженерия» - разработан в соответствии Государственного образовательного Стандарта и согласно учебному плану ОшГУ по подготовке бакалавров по направлению подготовки: «Информатика в здравоохранении»

УМКД разработал:

к.п.н., профессор кафедры общей физики
и методики преподавания физики

Халиуллин Р.Н.

УМКД обсужден и рекомендован на заседании кафедры информационных технологий и автоматизированных систем

«___» _____ 2020-года

Зав. кафедрой ИТ и АС,
канд. ф/м. наук, доцент

_____ Молдоярв У.

Ош 2020

1. Сведения о преподавателях

1. Халиуллин Р.Н. - профессор кафедры общей физики и методики преподавания физики ОшГУ. Заслуженный работник образования КР, кандидат педагогических наук, доцент по кафедре общетехнических дисциплин. Стаж педагогической деятельности – 65 лет, стаж работы в ОшГУ – 58 лет.

Место работы: ОшГУ, главный корпус, ауд. 234 (лаборатория физических основ вычислительной техники и компьютерных технологий обучения).

Адрес: г. Ош, ул Ленина, 331, ОшГУ.

Рабочий телефон – 2-87-28 (кафедра ОФ МПФ ОшГУ).

Моб.тел.: 0551 42 42 42

Электронный адрес: rael.haliullin@mail.ru.

2. Аннотация дисциплины

Дисциплина «Получение и обработка сигналов и изображений» направлена на изучение видов и способов визуализации биомедицинских сигналов различной природы, получения и преобразования аналоговых, дискретных и цифровых электрических сигналов. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся с понятиями сигнал, сообщение, информация. Изучаются различные представления информации в виде сигналов и изображений. Спектральный состав сигналов, виды сигналов и изображений. Способы фильтрации, усиления, аналоговой, цифровой и логической обработки сигналов и изображений, сохранения результатов исследований.

3. Цели и задачи обучения

- 3.1. Цель обучения** – Ознакомление студентов с основными видами биомедицинских сигналов, способами их извлечения с помощью датчиков неэлектрических величин и преобразования их в электрические сигналы
- Ознакомление с методами анализа и синтеза электрических сигналов, методами математической и логической обработки сигналов.
 - Изучение основных параметров изображений, различных способов и средств их получения
 - Приобретение студентами знаний о современных технических и компьютерных средствах обработки графической информации
 - Ознакомление с биоэлектрическими процессами в организме и их измерениями: ЭКГ, ЭЭГ, КТ, МРТ, УЗИ, ЭМГ и др.;

3.2. Содержание обучения. *В учебном курсе затрагиваются основные направления развития технологий получения и преобразования электрических сигналов, а также технологии создания компьютерных изображений и основных способов преобразования и их логической и математической обработки. Глубокое усвоение дисциплины базируется на формировании представлений, начиная с простейших электрических цепей и простейших сигналов. Рассмотрены процессы преобразование биомедицинских сигналов в электрические с последующей переработкой и обратным преобразованием в визуально наблюдаемые сигналы и сообщения.*

Запланировано проведение лабораторных работ с реальными электронными схемами, на приборах и современной элементной базе, с применением компьютерных технологий, программных приложений и графических редакторов. Возможно применение виртуальных лабораторных работ.

Курс базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения дисциплин в области физики, информатики, вычислительной техники, программного обеспечения, программирования и средств телекоммуникаций.

3.3. компетенций:

	Общенаучные (ОК)
ОК-2	Способен автономно и по собственной инициативе приобретать новые знания и умения
	Инструментальные (ИК)
ИК-3	Владеет навыками работы с большим объемом информации, способен использовать современные информационные и инновационные технологии, специализированные программные обеспечения в профессиональной деятельности
	Социально-личностные и общекультурные (СЛК)
СЛК-1	Способен использовать социальные и культурные различия для решения проблем в профессиональной и социальной деятельности
	б) Профессиональные (ПК):
ПК-2	Способен применять современные методики и технологии получения и обработки графической информации в лечебных и исследовательских учреждениях
ПК-8	Готов использовать научные методы, в том числе, информационные и инновационные технологии для решения исследовательских задач
ПК-13	Способен успешно решать наиболее типичные задачи, возникающие в научно-исследовательском и лечебном процессе.

4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения курса «Получение и обработка сигналов и изображений» студенты должны:

- получить представление о состоянии и перспективах применения современных аналоговых и цифровых измерительных систем и роли сигналов и изображений в научно-исследовательском и лечебном процессе лечебных учреждений;
- научиться рационально использовать разные виды представление медицинских сигналов в свете современных требований;

- научиться пользоваться программными средствами обработки сигналов и изображений;
- научиться разрабатывать методы исследования с использованием имеющихся информационно-коммуникационных средств и проводить их;
- научиться подбирать необходимое оборудование и программное обеспечение для конкретных случаев и индивидуальных особенностей пациентов;
- научиться находить необходимую информацию в мировой информационной сети и уметь использовать их в соответствии с поставленными задачами;
- научиться соблюдать правила эксплуатации современной медицинской техники, санитарно-гигиенические требования, а также требования пожарной безопасности и техники безопасности при использовании электронных средств медицинских измерений.

Лабораторные работы и практические занятия, предусмотренные в рамках настоящего учебного курса, выполняются с использованием вычислительной техники и средств непосредственного доступа к ресурсам глобальной компьютерной сети Интернет. Тематика и задания лабораторно-практических работ нацелены на решение различных задач, возникающих в процессе организации учебного процесса по проблемам получения и обработки сигналов и изображений с использованием как традиционных, так и современных измерительных средств.

5. Пререквизиты и постреквизиты курса

Для специальности Информатика в здравоохранении

Пререквизиты – «общая физика», электроника, «информатика», «программирование», «компьютерная графика», «математика».

Постреквизиты дисциплины – научно-исследовательская практика, работа в качестве программиста и разработчика лечебном учреждении.

6. Содержание дисциплины «Получение и обработка сигналов и изображений»

Лекция 1. Введение. Сообщение, событие, сигналы. Введение. Цели и задачи дисциплины. Событие, сообщение, сигнал. Сигнал события и сигнал сообщения. Сигналы в биомедицине. Электрический сигнал. Виды электрических сигналов (аналоговые, локационные, импульсные, дискретные, телевизионные, цифровые). Канал связи. Помехи и случайные сигналы. Основные информационные процессы.

Лекция 2. Электрический сигнал. Простая электрическая цепь. Источник и приемник электрического сигнала. Элементы электрических цепей и их назначение при обработке сигналов. Резисторы, конденсаторы, индуктивные элементы. Регулировка параметров элементов (фиксированная, непрерывная, ступенчатая). Условные обозначения в электрических схемах. Переключатели, кнопки, разъемы. Законы Ома для участка и полной цепи. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Делители напряжения, потенциометр. Зако-

ны Кирхгоффа. Методы расчета в электрических цепях постоянного тока.

Лекция 3. Электрические цепи переменного тока. Что такое переменный ток? Модель переменного тока. Параметры переменного тока. Простые цепи переменного тока. Зависимость свойств элементов цепи от частоты сигнала. Частотное разделение сигналов. LC-, RC-, RL- и RLC-цепи. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Временные и частотные характеристики сигналов. Чтение и анализ электрических схем. Понятие об эквивалентных схемах.

Лекция 4. Измерение параметров сигналов. Что означает измерение сигнала? Основные понятия и определения. Основы воспроизведения единиц физических величин. Электроизмерительные приборы. Измерение напряжения и силы тока. Масштабирующие измерительные преобразователи. Шунты и добавочные сопротивления. Пределы измерения. Отсчет показаний приборов по шкале прибора. Прямые и косвенные измерения. Измерительные мосты. Мост постоянного тока. Мост переменного тока. Погрешности. Оценка точности измерений.

Лекция 5. Сложение и вычитание электрических сигналов. Временные и частотные характеристики сигналов. Сложение и вычитание сигналов. Сложение сигналов сдвинутых по фазе. Синтез сигналов с разными частотами. Временная и частотная характеристики гармонического сигнала. Эквиваленты элементов при различных частотах. Амплитудные и частотные свойства элементов электрических схем. Эквивалентная схема для постоянного, низкочастотного и высокочастотного сигнала. Принцип разделения сигналов по частоте.

Лекция 6. Кодирование и преобразование электрических сигналов. Каналы связи для электрических сигналов. Диапазон и ширина канала связи. Линейные и нелинейные элементы. Преобразование сигналов. Умножение частоты. Принцип получения, передачи и воспроизведения сигналов. Модуляция. Виды модуляции аналоговых сигналов. Амплитудная модуляция. Спектральный состав модулированного сигнала. Частотная и фазовая модуляция сигналов. Импульсная модуляция сигналов. АИМ, ШИМ, ФИМ. Цифровое кодирование сигналов. Демодуляция. Структура приемника сообщений.

Лекция 7. Спектральный анализ электрических сигналов. Частота сигнала. Диапазоны частот. Временная и частотная характеристики сигналов. Виды электрических сигналов. Спектральный состав периодических сигналов. Представление периодических сигналов через гармонические сигналы. Ряд Фурье и его применение в спектральном анализе электрических сигналов. Принцип разложения сигналов в ряд Фурье. Зависимость точности сигнала от числа гармоник. Спектр аналогового и импульсного сигналов. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова и точность воспроизведения информации сигнала. Синтез сигналов по известному спектру частот.

Лекция 8. Нелинейная электроника Проводники, изоляторы, полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещенности. Электронная и дырочная проводимость. Зависимость проводимости от наличия примесей. Беспереходные полупроводниковые приборы. Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые диоды. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Точечные и плоскостные диоды. Виды полупроводниковых диодов по назначению: выпрямительные, стабилитроны, фотодиоды, светодиоды. Преобразование сигналов с помощью диодных схем.

Лекция 9. Управление сигналом, транзисторы. Устройство биполярного транзистора. Виды биполярных транзисторов. Носители зарядов в транзисторе. Включение транзистора в схему. Токи в биполярном транзисторе. Роль базы в управлении коллекторным током. Входные и выходные характеристики транзистора. Коэффициент усиления транзистора. Способы включения транзисторов в схему. Применение полупроводниковых приборов в медицинской аппаратуре.

Лекция 10. Электронные усилители сигналов. Что такое электронный усилитель? Коэффициент усиления. Типовой усилительный каскад на транзисторах. Понятие об эквивалентных схемах. Эквивалентная схема транзистора. Эквивалентная схема усилителя. Эквивалентная схема усилителя для средних, низких и высоких частот. Как читают схемы электронных устройств. Транзисторный УНЧ с общим эмиттером. Транзисторные усилители с общей базой. Транзисторные усилители с общим коллектором. Эмиттерный повторитель.

Лекция 11. Виды электронных усилителей. Простейший усилительный каскад. «Золотое правило» транзистора. Способы установки начального базового тока. Температурная стабилизация усилителя. Многокаскадный усилитель. Коэффициент усиления усилителя. Транзисторный усилитель с общей базой. Транзисторный усилитель с общим коллектором. Как читают схемы электронных устройств? Амплитудно-частотная характеристика усилителя. Основные параметры усилителя.

Лекция 12. Обратные связи в усилителях. Что такое обратная связь? Виды и роль обратной связи в усилителях. Способы осуществления обратной связи. Входное и выходное сопротивления усилителя. Схема эмиттерного повторителя. Применение эмиттерного повторителя. Выходные каскады усилителей. Согласование нагрузки с усилителем. Фазоинверсный каскад. Простейшая двухтактная схема. Регулировки в усилителях.

Лекция 13. Усилители постоянного тока. Усилитель постоянного тока. Схемы сдвига уровня напряжения. Особенности усилителей постоянного тока. Дрейф нуля в усилителях постоянного тока. Дифференциальный усилитель. Схема дифференциального усилителя Режимы работы дифференциального

усилителя. Применение дифференциальных усилителей. Интегральные микросхемы усилителей. Особенности монтажа. Печатные схемы. Операционный усилитель.

Лекция 14. Решающие усилители. Операционный усилитель. Назначение и основные параметры операционных усилителей. Применение операционных усилителей. Схема двухкаскадного операционного усилителя. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель. Обратные связи. Решающие усилители. Сложение сигналов. Сумматор и интегратор. Вычитание сигналов. Дифференцирующие и интегрирующие RC-цепи. Дифференцирование электрических сигналов. Интегрирование электрических сигналов. Компаратор и его применение.

Лекция 15. Генераторы электрических сигналов. Классификация электронных генераторов. Назначение и принципы построения генераторов. Автогенераторы, условия самовозбуждения генератора. Генераторы LC, RC. LC-генератор синусоидальных колебаний. RC-генератор синусоидальных колебаний. RC-генератор синусоидальных колебаний с мостом Вина. Генераторы сигналов на интегральных схемах. Понятие о кварцевой стабилизации частоты.

Лекция 16. Источники сигналов в биомедицине. Медицинские измерительные приборы. Источники сигналов в биомедицине. Измерение неэлектрических величин. Датчики. Датчики неэлектрических величин. Датчики температуры. Датчики давления. Тензодатчики. Преобразователи видов сигналов. Датчики биосигналов. Датчики перемещений. Датчики сигналов излучения, звука. Датчики сигналов в автоматике

Лекция 17. Формирование цифровых сигналов. Виды электрических колебаний. Генератор пилообразного напряжения. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Генераторы электрических импульсов. Автоколебательный мультивибратор. Ждущий мультивибратор. Генератор прямоугольных импульсов на ИМС. Триггер. Назначение триггеров. Формирование прямоугольных импульсов. Триггер Шмитта. Динисторы и тиристоры и их применение.

Лекция 18. Графическое представление сигналов. Виды представления сигналов и сообщений. Электронно-лучевая трубка. Электронный осциллограф. Основные регулировки в осциллографах. Измерения с помощью осциллографа. Измерение частоты. Чтение осциллограмм. Сложение сигналов. Фигуры Лиссажу. Принцип работы цифрового осциллографа. Регистрирующие приборы и устройства. Самописцы. Осциллограммы, кардиограммы, фонограммы, Запись биотоков. Перьевой принтер. Графопостроитель. Снимки, диаграммы, осциллограммы, таблицы (изменения температуры, давления, пульса в процессе наблюдения).

Лекция 19. Фильтры электрических сигналов. Борьба с помехами и посторонними сигналами. Что такое электрический фильтр? Полоса пропускания

фильтра. Виды электрических фильтров. Частота среза. Резонанс в колебательных контурах. LC-фильтры. Простые фильтры. RC-фильтры. Селекция сигналов с помощью фильтра. Амплитудная и фазовая характеристики RC-фильтра. Сложные RC-фильтры, мост Вина и 2Т-мост. Электрические схемы активных фильтров.

Лекция 20. Цифровые измерительные системы. Параметры электрических сигналов. Электрические измерительные приборы. Электронные измерительные приборы. Электронные милливольтметры и мультиметры. Достоинства цифровых измерительных устройств. Дискретизация и квантование сигналов. Структура цифрового измерительного прибора. АЦП – аналого-цифровой преобразователь. ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь. Способы представления цифровых сигналов. Цифровые вольтметры. Цифровые осциллографы.

Лекция 21. Логическая обработка электрических сигналов. Способы обработки аналоговых сигналов. Получение цифровых сигналов. Обработка электрических импульсов. Инвертирование импульсов. Схемы задержки импульсов. Расширение и укорачивание импульсов. Дифференцирование и интегрирование импульсов. Удвоение частоты импульсов. Деление частоты. Логические преобразования сигналов. Логические операции И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Анализ и синтез логических схем. Шифраторы и дешифраторы.

Лекция 22. Роль сигналов в управлении. Что такое автомат, робот? Автоматическая регистрация. Автоматическое управление. Автоматическая сигнализация. Автоматическая защита и блокировка. Термостат. Роль обратной связи в автоматах. Исполнительные устройства автоматики. Электромеханические реле. Бесконтактные переключатели. Электронное реле. Динисторы, тиристоры, оптроны и их применение. Защитные устройства в медицине.

Лекция 23. Визуализация биомедицинских сигналов. Способы визуализации сигналов и изображений. Разрешение изображения и разрешение зрения. Виды изображений: знаковые, графические, экранные, печатные. Индикаторы. Точечные, цифровые и сегментные индикаторы. Электронный эндоскоп. Применение эндоскопии. Рентгенография и флюорография. Компьютерная томография. Получение изображений в компьютерной томографии. Кардиография. Принципы получения кардиограмм. Экранные способы визуализации сигналов. Виды развертки. Векторная, спиральная, радиальная. Мониторы. Светодиодная оптика.

Лекция 24. Принципы и способы получения изображений. Электромагнитные излучения. Световые явления. Рентгеновское и радиоактивное излучение. Принципы получения фотоизображения. Негативное и позитивное изображения. Основные и дополнительные цвета. Параметры изображения (яркость, контрастность, насыщенность). Принципы получения цветного изображения. Параметры изображений. Кодирование яркости и цвета. Цветовые измерения.

Цифровые фильтры. Видеокамера и ее применение в медицине.

Лекция 25. Способы обработки и редактирования изображений. Основные приемы обработки цифровых изображений. Физическая и графическая обработка изображений. Графические редакторы и их возможности. Основные операции графического редактора. Принципы изменения яркости, насыщенности, резкости, контрастности. Возможности графического редактора Paint. Графический редактор Photoshop и др. Кодирование элементов изображения. Сложение и вычитание изображений. Видеопамять. Запись и хранение видеоданных.

Лекция 26. Программная обработка изображений. Кодирование экранных изображений. Что такое пиксел? Информация одного пиксела. Виды графики: векторная и растровая графика. Достоинства и недостатки. Виды программного редактирования изображений. Основные приемы обработки цифровых изображений. Резкость, контрастность, тональность, сдвиги, повороты, наклон, пропорции, ... Масштабирование. Яркость. Тональность. Раздельное редактирование цветов. Графические редакторы и их возможности. Графический редактор Photoshop. Графический редактор Adobe Illustrator.

Лек 27. Математическая обработка изображений. Работа с изображениями. Особенности редактирования цифровых изображений. Редактирование по каждому пикселу. Редактирование по группе пикселов. Трафареты. Редактирование с уравнениями. Математическая обработка изображений. Сложение, умножение и вычитание изображений. Инвертирование изображений. Логическая обработка изображений. Алгоритмы для коррекции контрастности, резкости, яркости, смазывания (сдвига). Исправление ошибок и устранение помех. Фильтры.

Лек 28. Принципы работы приборов УЗИ. Источники и приемники звука. Параметры звука. Звуковые явления. Отражение и поглощение звука. Ультразвук. Свойства ультразвука. Принцип ультразвукового исследования (УЗИ). Источники и приемники сигналов УЗИ. Регистрация звукового сигнала УЗИ. Получение звукового изображения. Способы наблюдения органов. Измерения в технологии УЗИ.

Лекция 29. Изображения в МРТ-томографии. Недостатки рентгеноскопии и рентгенографии. Явление ядерного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография (МРТ). Устройство и принцип работы МРТ-томографа. Что такое томография. Методы МРТ-сканирования органов. Обработка изображений МРТ. Способы улучшения качества снимков МРТ. Что такое 3D-графика? Галография. Применение 3D-графики в медицине. Принципы печати объемных изображений.

Лекция 30. Запись и воспроизведение визуальной информации. Способы передачи сигналов. Оптико-волоконная связь. Последовательная передача дан-

ных. Параллельная передача данных. Способы уплотнения канала связи. Мультиплексы и демультиплексы. Способы хранения данных: жесткий диск, CD- и DVD-диски. Магнитная запись. Флеш-память. Способы уменьшения объема сохраняемой и передаваемой информации. Методы сжатия изображений. Заключение.

7. Техническое и методическое обеспечение лекционных и лабораторных занятий

1. Компьютер Pentium IV-V.
2. Видеопроцессор.
3. Мультимедиапроектор.
4. Сканер.
5. Цифровой фотоаппарат.
6. Цифровая видеокамера.
7. Плазменная панель или цветной телевизор с экраном более 70 см.
8. Локальная сеть.
9. Интернет.
10. Программное обеспечение.

8. Технологическая карта дисциплины

V семестр («Получение и обработка сигналов и изображений»).

Общее число часов	Ауд. занятия	Лекции	Лабораторные	Практические	Самост. работа	1- модуль (46 ч., 30 б.)				2- модуль (44 ч., 30 б.)				Рейтинг	
						Ауд. саат				Ауд. саат					
						Лекции	Лабор.	Практич. чек.	Самост. работа	Лекции	Лабор.	Практ.	Самост. работа		
90	90	60	20	10	60	30.	10	6	30.	30	10	4	30		
Баллы						10 б.	12 б.		8 б.	10 б.	12 б		8 б.		
Формулы оценивания модулей						K1=10+12+8=30 б.			K2=10+12+8=30 б.			K = K1++K2+40= 100 б.			

9. Рабочая программа

	Тематика и содержание занятий	Часов		
		лек	лаб/пр	СРС
	МОДУЛЬ 1	30	16	30
1.	<i>Введение. Сообщение, событие, сигналы.</i> Виды сигналов. Электрический сигнал.	2	2	4

2.	<i>Электрический сигнал. Методы расчета электрических цепей</i>	2		2
3.	<i>Электрические цепи переменного тока.</i>	2	2	2
4.	<i>Измерение параметров сигналов. Анализ и синтез электрических сигналов</i>	2	2	2
5.	<i>Сложение и вычитание электрических сигналов. Спектральный анализ электрических сигналов</i>	2		2
6.	<i>Кодирование и преобразование электрических сигналов.</i> Измерение электрических величин	2	2	2
7.	<i>Спектральный анализ электрических сигналов. Полупроводниковые приборы. Диоды</i>	2		2
8.	<i>Нелинейная электроника. Транзисторы и их свойства</i>	2	2	2
9.	<i>Управление сигналом, транзисторы. Усилитель. Принципы усиления сигналов</i>	2		2
10.	<i>Электронные усилители сигналов. Транзисторный усилитель</i>	2	2	2
11.	<i>Виды электронных усилителей. Обратные связи в усилителях</i>	2		2
12.	<i>Обратные связи в усилителях. Усилители постоянного тока</i>	2	2	2
13.	<i>Усилители постоянного тока. Решающие усилители</i>	2		2
14.	<i>Решающие усилители. Источники сигналов в биомедицине.</i>	2		2
15.	<i>Генераторы электрических сигналов. Генераторы электрических сигналов.</i>	2	2	2
	МОДУЛЬ 2	30	14	30
16.	<i>Источники сигналов в биомедицине. Графическое воспроизведение сигналов</i>	2		2
17.	<i>Формирование цифровых сигналов. Фильтры электрических сигналов.</i>	2	2	2
18.	<i>Графическое представление сигналов. Логические устройства для обработки сигналов</i>	2	2	2
19.	<i>Фильтры электрических сигналов. Цифровые измерительные системы.</i>	2		2
20.	<i>Цифровые измерительные системы. Способы обработки цифровых сигналов</i>	2		2
21.	<i>Логическая обработка электрических сигналов. Автоматические приборы и устройства в медицине.</i>	2		2
22.	<i>Роль сигналов в управлении. Принципы получения и обработки ЭКГ</i>	2		2

23.	Визуализация биомедицинских сигналов Классификация, параметры и виды изображений	2	2	2
24.	Принципы и способы получения электронных изображений	2		2
25.	Способы обработки и редактирования изображений	2		2
26.	Программная обработка изображений	2		2
27.	Математическая обработка изображений.	2	2	2
28.	Принципы получения и обработки изображений УЗИ.	2	2	2
29.	<i>Изображения в МРТ-томографии..</i>	2		2
30.	Передача, прием, запись, хранение и воспроизведение сигналов и изображений.	2		2
	<i>Запись и воспроизведение визуальной информации.</i>			2
	Итого:	60	30	60
Всего: ауд. 90 часов, СРС – 60 часов				

10. Список рекомендуемых лабораторных работ
по дисциплине «Получение и обработка сигналов и изображений»

1. Электрические измерения в электрических цепях

*Содержание
работы:*

Измерение электрических параметров дискретных деталей и электрических величин в цепях постоянного и переменного тока.

2. Исследование простых цепей переменного тока

*Содержание
работы:*

Исследование амплитудно-частотных характеристик простых и сложных RC-фильтров

3. Сложение и вычитание сигналов

*Содержание
работы:*

Исследование процессов взаимодействия сигналов на линейных элементах электрической цепи

4. Спектральный анализ сигналов

*Содержание
работы:*

Исследование разложения периодических функций в ряд Фурье и изучение спектрального состава сигнала сложной формы

5. Синтез сигналов по дискретным отсчетам

Содержание работы: Изучение метода синтеза сигналов по дискретным отсчетам в соответствии с теоремой Котельникова, исследование влияния частоты выборок на качество синтеза.

6. Исследование работы биполярного транзистора

Содержание работы: Исследование работы биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. Расчет основных параметров транзистора.

7. Исследование резисторного усилителя напряжения на биполярном транзисторе

Содержание работы: Изучение принципа работы резисторного усилителя, назначения отдельных элементов схемы. Исследование основных параметров резисторного усилителя. Выяснение роли обратной связи в усилителях .

8. Передаточная характеристика логического элемента

Содержание работы: Исследование передаточной характеристики инвертора. Изучение процесса переключения логического элемента из одного состояния в другое. .
Определить границы уровней логической «единицы», логического «нуля» и активного режима для интегрального логического элемента .

9. Изучение логических элементов на диодах и транзисторах

Содержание работы: Изучение электронных схем логических элементов на диодах, транзисторах и в микросхемном исполнении. Формирование навыков чтения, составления и анализа логических устройств.

10. Исследование LC- и RC-генераторов

Содержание работы: Изучение устройства и принципа работы генераторов гармонических колебаний LC- и RC-типа. Проверка условий самовозбуждения автогенератора. Исследование влияния глубины обратной связи и режима работы транзистора на параметры электрических колебаний генератора.

11. Изучение импульсных генераторов

Содержание работы: Изучение принципов получения импульсных сигналов и физических процессов, протекающих в импульсных генераторах. Изучение схем и работы генераторов импульсных сигналов. Исследование работы мультивибратора и блокинг-

генератора.

12. Логическая обработка объектов в растровой графике

Содержание работы: Изучение представления изображений в растровой графике. Научиться программно создавать, удалять, копировать и перемещать графические объекты.

13. Исследование операционного усилителя

Содержание работы: Изучение электрических свойств и принципов работы операционного усилителя. Экспериментальное исследование двухкаскадного усилителя на базе ОУ.

14. Изучение релаксационных генераторов

Содержание работы: Изучение принципов получения импульсных колебаний и физических процессов, протекающих в релаксационных генераторах.

Изучение схем и работы релаксационных генераторов на примере простых генераторов пилообразного напряжения

15. Логическая обработка электрических импульсов

Содержание работы: Знакомство с принципами преобразования и логической обработки электрических импульсов для изменения их параметров.

Изучение процессов изменения импульсов по длительности, формирования коротких импульсов по фронту и срезу обрабатываемого импульса, а также умножения и деления частоты импульсов.

16. Исследование шифраторов и дешифраторов

Содержание работы: Знакомство с принципами кодирования и декодирования сигналов и принципами работы шифраторов и дешифраторов

Исследование матричного диодного шифратора на 10 входов с 4 и 7 выходами.

17. Изучение временных характеристик имс

Содержание работы: Изучение процессов распространения сигнала в интегральных микросхемах

Использование временных характеристик микросхем управлением и синхронизацией сигналов

Измерение времени задержки распространения импульсных сигналов с помощью осциллографа и управление временем задержки сигнала с помощью времязадающих RC-цепочек

18. Анализ и синтез логических схем

Содержание работы: Изучить особенности анализа и моделирования логических схем для логической обработки сигналов. Синтез простых логических схем на логических микросхемах серии К155.

11. Литература

1. Халиуллин Р.Н. Технические средства обучения. Лабораторный практикум. Учеб. пособие для педвузов. - Ош, 2008.
2. W. Haberäcker, цифровая обработка картин (Основы и приложения).
3. Н. Handels, медицинская обработка картин.
4. В. Jähne, цифровая обработка картин.
5. Получение и обработка сигнала и картин из MOODLE.KSUCTA.KG.
6. Халиуллин Р.Н. Импульсная и цифровая техника.
7. Халиуллин Р.Н. Электронный усилитель.

12. Контроль самостоятельной работы студентов

В процессе изучения курса проводится модульный контроль знаний в два этапа.

Модули представляют собой полный понятийный аппарат курса, при этом каждому студенту предлагается описать от 5 до 7 понятий. Причем список понятий студентам выдается заблаговременно, чтобы они могли соответственно подготовиться.

В процессе лабораторных занятий предусмотрена работа с различными видами технических средств. По каждой лабораторной работе контроль проводится дважды:

- проверка на допуск к выполнению лабораторной работы – знание общих и теоретических сведений, необходимых для выполнения работы;
- сдача отчета по результатам выполненной работы (таблицы, графики, эскизы, схемы, программы, разработки). Причем, часть отчетов представляется в виде файлов на компьютере.

Экзамен сдается с применением технических средств с проверкой практических умений по применению компьютерных технологий в учебном процессе.

13. Политика оценки знаний:

По каждой лабораторной работе и модулю проставляются оценочные баллы. Они проставляются при условии ритмичного выполнения и высокого качества работы. Оценочные баллы тестирования и посещения лекционных занятий проставляются в зависимости от числа правильных ответов и числа пропущенных лекций.

14. Политика курса:

- не опаздывать и не пропускать занятия;
- готовиться к практическим и лабораторным занятиям;

- выполнять и защищать расчетно-графические работы согласно графика;
- отрабатывать лабораторные занятия, пропущенные по уважительным причинам (при наличии справок и допуска преподавателя);
- самостоятельно заниматься в библиотеке и дома.

15. Нормы академической этики:

- дисциплинированность;
- воспитанность;
- доброжелательность;
- честность;
- ответственность;
- работать в аудитории с отключенными мобильными телефонами.

Конфликтные ситуации должны, открыто обсуждаться в учебных группах с преподавателем, куратором, а при неразрешимости конфликта доводиться до сотрудников деканата