

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

О.Н. Каныгина

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.10 Схемотехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.10 Схемотехника» /сост.
А.В. Дудко - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

© Дудко А.В., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература.....	8
5.2 Дополнительная литература	8
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы.....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	11
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение схемотехники, функционирования и расчета аналоговых и цифровых электронных устройств.

Задачи:

- изучение классификации, источников и характеристик электронных устройств;
- изучение основных показателей аналоговых и цифровых электронных устройств;
- изучение теории обратной связи;
- изучение основных каскадов усилителей и аналоговых интегральных схем;
- проведение анализа и обработки сигналов;
- решать задачи, возникающие при эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Автоматизация обработки биомедицинской информации, Б.1.Б.18 Электроника и микропроцессорная техника*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: - технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных Уметь: - систематизировать и обобщать информацию, готовить справки и обзоры по вопросам профессиональной деятельности, редактировать, реферировать, рецензировать тексты. Владеть: - пакетами прикладных программ анализа информации.	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
Знать: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники Уметь: Использовать современные методы расчета электрических цепей с помощью вычислительной техники Владеть: измерительной и вычислительной техникой в своей профессиональной деятельности	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Знать: Порядок проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий Уметь: Использовать технические средства, информационные технологии и методы обработки результатов при проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований Владеть:	ПК-2 готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
техническими средствами, информационными технологиями при проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований	

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.22 Проектирование медицинской техники*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей; основы теории нелинейных электрических цепей; основные методы анализа электрических цепей в режиме гармонических колебаний; частотные характеристики электрических цепей; методы анализа электрических цепей при негармонических воздействиях ; основы теории четырехполюсников и цепей с распределенными параметрами. <u>Уметь:</u> объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства и переходные процессы электрических цепей; рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей; рассчитывать и анализировать параметры электрических цепей на персональных компьютерах; проводить анализ и синтез электрических фильтров с помощью персональных компьютеров <u>Владеть:</u> навыками чтения и изображения электрических цепей; навыками составления эквивалентных расчетных схем на базе принципиальных электрических схем цепей; навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и дискретных электрических цепей; навыками работы с контрольно-измерительными приборами	ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
<u>Знать:</u> техническое оборудование и программное обеспечение биомедицинских и экологических лабораторий <u>Уметь:</u> использовать техническое оборудование и программное обеспечение биомедицинских и экологических лабораторий <u>Владеть:</u> навыками по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий и разработки инструкций по их эксплуатации	ПК-16 способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	288
Контактная работа:	15,25	17,25	32,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Лекции (Л)	6	8	14
Практические занятия (ПЗ)	8	8	16
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	128,75	126,75	255,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные показатели аналоговых электронных устройств		2			40
2	Однопетлевая обратная связь		2	2		20
3	Основные каскады усилителей		2	2		20
4	Аналоговые интегральные схемы			2		20
5	Операционные усилители			2		30
	Итого:	144	6	8		130

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Линейные преобразователи аналоговых сигналов		2			25
7	Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов		2	2		25
8	Усилители биопотенциалов		2	2		25
9	Гальваническая развязка в усилителях биопотенциалов		2	2		25
10	Узлы математической обработки биологических сигналов			2		28
	Итого:	144	8	8		128
	Всего:	288	14	16		258

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Основные показатели аналоговых электронных устройств

Структура усилительного устройства. Основные параметры и характеристики аналоговых электронных устройств. Метод расчета АЭУ, основанный на эквивалентных схемах электронных приборов.

Раздел №2 Однопетлевая обратная связь

Использование обратных связей: основные определения, виды однопетлевой обратной связи. Влияние отрицательной обратной связи на основные показатели и характеристики АЭУ.

Раздел №3 Основные каскады усилителей Основные каскады усилителей

Принципы построения и функционирования типовых усилительных звеньев (резисторные каскады). Методика составления эквивалентных схем усилительных каскадов и их расчет. Особенности построения высокочувствительных устройств широкополосного усиления. Работа аналоговых трактов при сигналах повышенной интенсивности. Нелинейные свойства АЭУ. Выбор и анализ схем усилителей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.

Раздел №4 Аналоговые интегральные схемы

Причины неустойчивости параметров АЭУ. Стабилизация режима работы транзистора по постоянному току в усилительном каскаде. Выбор и анализ схем стабилизации усилителей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.

Раздел №5 Операционные усилители

Общие сведения. Базовые схемные конфигурации операционных усилителей (ОУ) и их основные каскады. Выбор и анализ схем усилителей на ОУ, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.

Раздел №6 Линейные преобразователи аналоговых сигналов

Линейные безынерционные и инерционные аналоговые преобразователи сигналов. Сумматоры сигналов. Интеграторы и дифференциаторы. Выбор и анализ схем линейных аналоговых преобразователей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.

Раздел №7 Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов

Нелинейные безынерционные аналоговые преобразователи. Логарифматоры и антилогарифматоры. Аналоговые перемножители. Схемы сравнения (компараторы). Частотная фильтрация, активные RC-фильтры. Выбор и анализ схем различных типов аналоговых преобразователей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.

Раздел №8 Усилители биопотенциалов

Общие сведения об усилителях биопотенциалов. Входные цепи устройств регистрации биопотенциалов. Применение зеркальных гальванометров и электромеханических шлейфовых осциллографов. Различные виды усилителей биопотенциалов для внутриклеточной и внеклеточной регистрации. Обобщенные функциональные схемы усилителей биопотенциалов.

Раздел №9 Гальваническая развязка в усилителях биопотенциалов

Использование гальванической развязки в усилителях биопотенциалов: основные определения, виды гальванической развязки.

Раздел №10 Узлы математической обработки биологических сигналов Узлы математической обработки биологических сигналов

Принципы построения и функционирования типовых узлов математической обработки биологических сигналов. Методика составления математической модели узлов при обработке биологических сигналов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	2	Влияние отрицательной обратной связи на основные показатели и характеристики электронных устройств.	2
4	3	Выбор и анализ схем усилителей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.	2
5	4	Выбор и анализ схем стабилизации усилителей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.	2
7	6	Выбор и анализ схем линейных преобразователей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.	2
9	7	Выбор и анализ схем нелинейных преобразователей, выполнение расчетов и их экспериментальное исследование.	2
10	8	Расчет электрической принципиальной схемы усилителя биопотенциалов электрокардиографа ЭК1Т-032М2.	2
11	9	Подавление синфазных и дифференциальных помех во входных каскадах электрокардиографа.	2
12	10	Выбор и анализ структурно-функциональной схемы 2-х электродного реографа, особенности построения входного каскада и его калибровки.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование: учеб. пособие / М.: ДМК – Пресс, 2012. – 848с.

5.2 Дополнительная литература

1. Григорьев, Р. Р. Обработка биомедицинских сигналов в аналоговых электронных устройствах: учеб. пособие / Р.Р. Григорьев, А.Д. Стрекаловская. – Оренбург: ГОУ ОГУ - 2008
2. Миловзоров, О. В. Электроника: учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – 4-е изд., - М.: Высш. шк., 2008. – 288 с.
 1. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие / Е. П. Угрюмов.- 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 800 с.
 2. Булатов, В. Н. Элементы и узлы информационных и управляющих систем (основы теории и синтеза): учеб. пособие для вузов / В. Н. Булатов. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2003. – 200 с.
 3. Чулков, В. А. Интерполирующие устройства синхронизации и преобразователи информации / В. А. Чулков. – М.: Физматлит, 2010. – 324 с.

4. Ханке, Х.-И. Технология производства радиоэлектронной аппаратуры = Technologie elektronischer Baugruppen / Х.-И. Ханке, Х. Фабиан ; пер. с нем. А. И. Кирпиченкова и др.; под ред. В. Н. Черняева. – М.: Энергия, 1980. – 464 с.

5.3 Периодические издания

«Радио»: журнал. М.: агентство «Роспечать»

«Радиотехника» М.: агентство «Роспечать»

«Радиотехника и электроника» М.: агентство «Роспечать»

5.4 Интернет-ресурсы

www.vorstu.ru/urovsystema/perechenfgos - портал, который содержит не имеющую аналогов техническую библиотеку свободно доступных материалов по схемотехнике применяемой в медицинской технике.

forum.cxem.net/index.php - портал, который содержит не имеющую аналогов библиотеку справочной литературы по техническим наукам.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Для обучения студентов используют программы: пакет прикладных программ «Microsoft Office».

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 16301	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 16303	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 16303	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
Помещения для самостоятельной работы 16303	Комплекты ученической мебели Компьютеры с подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ

Список вида помещений может быть дополнен в соответствии с требованиями конкретного ФГОС ВО. Например, – «Учебный зал судебных заседаний», «Лаборатория безопасности компьютерных сетей» и т.п.

Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
код и наименование

Профиль: Инженерное дело в медико-биологической практике

Дисциплина: Б.1.В.ОД.10 Схемотехника

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра медико-биологической техники
наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники В.Н. Канюков
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина
личная подпись расшифровка подписи