

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  В.А. Небольсин

«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Устройства функциональной электроники в радиоэлектронных си-
стемах и комплексах»

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация выпускника Инженер

Нормативный период обучения 5,5 лет

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2017 г.

Автор программы



/Сукачев А.И./

Заведующий кафедрой
радиоэлектронных устройств
и систем



/Балашов Ю.С./

Руководитель ОПОП



/Балашов Ю.С./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обеспечение студентов базовыми знаниями, навыками и представлениями в области разработки устройств функциональной электроники (УФЭ) для создания радиоэлектронных систем и комплексов

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение физико-технических основ создания элементной базы устройств функциональной электроники; Освоение методов компьютерного моделирования и исследования устройств функциональной электроники; Изучение принципов построения основных структур и схемотехника УФЭ; Освоение методов анализа и выбора параметров и характеристик УФЭ; Освоение методик проектирования УФЭ для создания радиоэлектронных систем и комплексов передачи информации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ

ПК-4 способностью выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса

ПК-5 способностью использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн

ПК-6 способностью разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств
	Уметь использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
	Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
ПК-4	Знать основные этапы проектного процесса и принципы выбора оптимальных решений
	Уметь использовать нормативные и справочные данные в процессе проектирования
	Владеть навыками выбора оптимального решения
ПК-5	Знать основные подходы проектирования современных устройств
	Уметь использовать современное ПО
	Владеть навыками проектирования аналоговых и цифровых устройств
ПК-6	Знать современные подходы к проектированию устройств на базе микропроцессоров
	Уметь использовать современное ПО
	Владеть навыками моделирования современных цифровых радиотехнических устройств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Устройства функциональной электроники в радиоэлектронных системах и комплексах» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	90	90			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	90	90			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+			
Общая трудоемкость час зач. ед.	180	180			
	5	5			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Начала функциональной электроники	8	18-20	18	10	18	54	100
2	Функциональная акустоэлектроника	8	21-35	18	8	18	36	80
Итого				36	18	36	90	180

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
Введение. Начала функциональной электроники		6	
18	Понятие о функциональной электронике, терминология, устройства памяти	2	
19	Классификация устройств функциональной электроники	2	
20	Модели прибора функциональной электроники	2	
Функциональная акустоэлектроника		14	
21	Физические основы функциональной акустоэлектроники	2	
22	Приборы функциональной акустоэлектроники. Линии задержки	2	
23	Приборы функциональной акустоэлектроники. Устройства частотной селекции	2	
24	Приборы функциональной акустоэлектроники. Генераторы на ПАВ	2	
25	Приборы функциональной акустоэлектроники. Усилители	2	
26	Нелинейные устройства. Фурье - процессоры	2	
27	Акустоэлектроника в системах и средствах связи	2	
Функциональная диэлектрическая электроника		16	
28	Физические основы функциональной диэлектрической электроники	2	
29	Физические основы функциональной диэлектрической электроники. Динамические неоднородности	2	
30	Физические основы функциональной диэлектрической электроники. Континуальные среды	2	
31	Физические основы функциональной диэлектрической электроники. Генераторы динамических неоднородностей	2	
32	Физические основы функциональной диэлектрической электроники. Другие элементы приборов	2	
33	Приборы и устройства функциональной диэлектрической электроники. Слоистые структуры	2	
34	Приборы и устройства функциональной диэлектрической электроники. Устройства памяти	2	
35	Приборы и устройства функциональной диэлектрической электроники. Процессоры	2	
Итого часов		36	

5.2 Перечень лабораторных работ

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
Функциональная акустоэлектроника		8		
22	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной акустоэлектроники (устройства частотной селекции)	4	2	опрос
24	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной акустоэлектроники(линии задержки)	4	2	опрос
Функциональная диэлектрическая электроника		8		
26	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной диэлектрической электроники (устройства памяти)	4	2	опрос
28	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной диэлектрической электроники (процессоры)	4	2	опрос
Функциональная полупроводниковая электроника		8		
2	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной полупроводниковой электроники (аналоговые и цифровые процессоры)	4	2	опрос
4	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной полупроводниковой электроники (Ганновские приборы)	4	2	опрос
Функциональная магнитоэлектроника		8		
6	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной магнитоэлектроники (процессоры сигналов)	4	2	опрос
8	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной магнитоэлектроники (запоминающие устройства)	4	2	опрос
Функциональная оптоэлектроника		8		
10	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной оптоэлектроники (процессоры)	4	2	опрос
12	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной оптоэлектроники (запоминающие устройства)	4	2	опрос
Функциональная молекулярная электроника		8		
14	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной молекулярной электроники (молекулярные устройства)	4	2	опрос
16	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной молекулярной электроники (автоволновая электроника)	4	2	опрос
Приборы функциональной электроники второго поколения		12		
15	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной электроники второго поколения (приборы с акустическим переносом зарядов)	4	2	опрос
17	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной электроники второго поколения (акустооптический дефлектор)	4	2	опрос
18	Исследование параметров и характеристик устройств функциональной электроники второго поколения (акустооптический модулятор)	4	2	опрос
Итого		54		

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебный планом

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрены

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Основными формами текущего контроля при изучении дисциплины являются индивидуальный устный опрос (УО), письменная контрольная работа (КР), тестирование (Т), защита результатов лабораторных исследований (ЗЛ).

При устном опросе, тестировании и защита результатов лабораторных исследований оценка «отлично» выставляется студенту, корректно ответившему на не менее чем 80% задававшихся ему вопросов; оценка «хорошо» выставляется за успешный ответ не менее чем на 60% вопросов; при ответе по меньшей мере на 40% вопросов студент получает оценку «удовлетворительно»; худшие результаты фиксируются как «неудовлетворительные».

При текущем контроле в форме письменной контрольной работы оценка «отлично» выставляется за самостоятельное (или с минимальной помощью преподавателя) решение всех задач; оценка «хорошо» выставляется за успешное самостоятельное решение большинства задач и демонстрацию понимания методики решения прочих задач под руководством преподавателя. Оценка «удовлетворительно» выставляется за успешное самостоятельное решение ключевой задачи или демонстрацию понимания методики решения задач под руководством преподавателя. Студенты, не способные решать задачи даже при активной помощи преподавателя, получают оценку «неудовлетворительно».

При промежуточном контроле в форме зачета с оценкой или экзамена на оценку «отлично» могут претендовать студенты, демонстрирующие знание теоретического материала, способные ответить по меньшей мере на 80% вопросов преподавателя (в рамках утвержденного комплекта оценочных средств (КОС)) и самостоятельно решать задачи, как минимум, среднего уровня сложности. Оценка «хорошо» заслуживают студенты, демонстрирующие знание наиболее важных положений теоретического материала, способные ответить по меньшей мере 60% вопросов преподавателя (в рамках утвержденного КОС) и самостоятельно решать задачи невысокой сложности, а также решать задачи среднего уровня сложности под руководством преподавателя. Оценка «удовлетворительно» получают студенты, демонстрирующие знание наиболее важных положений теоретического материала, способные ответить, как минимум, на 40% вопросов преподавателя (в рамках КОС), а также решать задачи невысокой сложности под руководством преподавателя. При более низкой результативности студент получает оценку «неудовлетворительно».

При контроле в форме тестирования оценка «отлично» выставляется студенту, корректно ответившему на не менее чем 80% задававшихся ему вопросов; оценка «хорошо» выставляется за успешный ответ не менее чем на 60% вопросов; при ответе по меньшей мере на 40% вопросов студент получает оценку «удовлетворительно»; худшие результаты фиксируются как «неудовлетворительные».

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, состави- тели	Заглавие	Годы издания. Вид изда- ния	Обеспечен- ность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1. 1	Щука А.А.,	Электроника	2008 печат.	
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2. 1	Кравченко А.Ф	Физические основы функциональной электроники	2000 печат.	
7.1.2. 2	Соляник С.П.	Перспективные направления функциональной микроэлектроники	2009 печат.	

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com>).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная плакатами и пособиями по профилю.

Компьютерный класс в ауд. 229/3.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных систем теплогазоснабжения, подбора основ-

ного и вспомогательного оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к дифференцированному зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8 в части учебно-методического обеспечения дисциплины; в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем; Актуализирован раздел 9 в части материально-технической базы необходимой для проведения образовательного процесса.	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8 в части учебно-методического обеспечения дисциплины; в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем; Актуализирован раздел 9 в части материально-технической базы необходимой для проведения образовательного процесса.	30.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8 в части учебно-методического обеспечения дисциплины; в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем; Актуализирован раздел 9 в части материально-технической базы необходимой для проведения образовательного процесса.	30.08.2020	