

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  В.А. Небольсин
_____/_____/_____
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Основы проектирования программно-аппаратных комплексов и систем»

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Направленность Радиоэлектронные системы передачи информации
Квалификация выпускника Инженер
Нормативный период обучения 5,5 лет
Форма обучения Очная
Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы  / Сукачев А.И./

Заведующий кафедрой
радиоэлектронных устройств
и систем  / Журавлев Д.В./

Руководитель ОПОП  / Журавлев Д.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: теоретическая и практическая подготовка специалистов в области проектирования программно-аппаратных комплексов и систем (ПАКиС), изучение основ проектирования ПАКиС, принципов построения их архитектурные, системные, схемотехнические и алгоритмические особенности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у студентов способности к разработке структурных, функциональных и принципиальных схем ПАКиС, изучение ими особенностей, принципов построения и применение ПАКиС, методов проектирования, диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов (РЭСиК), оценки качества и надежности в процессе их эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы проектирования программно-аппаратных комплексов и систем» относится к дисциплинам из части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы проектирования программно-аппаратных комплексов и систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3. Способен к проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов

ПК-4. Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Знать специфику производства и назначение составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; Знать особенности эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.
	ИД-2 _{ПК-3} Уметь проводить диагностику и проверку на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.
	ИД-3 _{ПК-3} Владеть методикой проведения диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; Владеть навыками проектирования,

	ремонта и обслуживания составных частей радиоэлектронных систем и комплексов
ПК-4	ИД-1 _{ПК-4} Знать специфику производства и назначение радиоэлектронных систем и комплексов; Знать особенности эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.
	ИД-2 _{ПК-4} Уметь определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность)
	ИД-3 _{ПК-4} Владеть методикой проверки качества, подготовкой оборудования и контроля, последовательность проведения проверки; Владеть навыками проектирования, ремонта и обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы проектирования программно-аппаратных комплексов и систем» составляет 6 зачётных единиц.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	99	99			
Курсовой проект	+	+			
Контрольная работа	45	45			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			
Общая трудоёмкость	час	216	216		
	зач. ед.	6	6		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоёмкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1.	Введение.	Спецификация ПАКиС. Требования к ПАКиС. Задача системного проектирования ПАКиС. Декомпозиция ПАКиС. <u>Самостоятельное изучение.</u> Структурная схема ПАКиС на основе декомпозиции и ее спецификация.	2			4	6
2.	Функциональная схема ПАКиС для цифровой телекоммуникационной системы и основные процессы.	Структурная схема ПАКиС для телекоммуникационной системы. Основные процессы в цифровых системах связи. Источники шумов и ослаблений в ПАКиС. Оценка бюджета канала для проектирования ПАКиС. <u>Самостоятельное изучение.</u> Пример оценка бюджета канала для проектирования ПАКиС	2		4	8	14
3.	Технология программно-определяемого радио (SDR)	Базовые принципы SDR. Типовые архитектуры.	2		4	8	14
4.	Платформы SDR	Примеры аппаратных платформ для ПАКиС с архитектурой SDR. <u>Самостоятельное изучение.</u> Обзор существующих решений (платформ) с применением технологии SDR.	2			6	8
5.	Основные структуры ПЛИС.	Основные структуры ПЛИС. Классификация архитектур ПЛИС. Принципы и технологические особенности (SRAM, FLASH, EEPROM) конфигурирования. Архитектура CPLD. Основные элементы архитектуры. <u>Самостоятельное изучение.</u> Режим пониженного энергопотребления, требования к проектированию.	2			8	10
6.	Архитектура FPGA. Базовые серии Virtex и Spartan. Эволю-	Архитектура FPGA. Базовые серии Virtex и Spartan. Эволюция семейства (Virtex-E, Virtex-II, Virtex-IV LX FX, Spartan-II, Spar-	2		4	4	10

	ция семейства. Основные элементы архитектуры.	tan-III). Основные элементы архитектуры: блоки ввода-вывода, конфигурируемые логические блоки, встроенные умножители, менеджеры тактовых сигналов, умножители, блоки ЦОС.					
7.	Архитектура встроенных систем.	Архитектура встроенных систем. Семейство Virtex-II Pro и Virtex-IV FX. Дополнительные элементы архитектуры: RocketIO, Ethernet MAC, встроенный процессор PowerPC405. Понятие «архитектурно» и «проектно» реализованный компонент. <u>Самостоятельное изучение</u> . Архитектура процессора PowerPC и MicroBlaze.	2		4	4	10
8.	Языки описания аппаратных средств.	Языки описания аппаратных средств. История развития, общий обзор языков описания аппаратных средств. Преимущества и недостатки. Использование VHDL для построения моделей аппаратуры.	2			4	6
9.	Основные понятия языка VHDL.	Основные понятия языка VHDL. Объекты проекта. Архитектурные тела. Типы данных. Процессы, операции. Основное отличие языков описания аппаратных средств от языков структурного программирования. Понятие сигналов. Типы сигналов. События. Синхронные элементы. <u>Самостоятельное изучение</u> . Атрибуты сигналов и архитектур.	2		4	4	10
10.	Системные языки описания и моделирования аппаратных средств. Концепция ESL	Обзор перспектив и областей применения языков ESL. Базовые понятия системного проектирования, языки System-Verilog, System-C, VHDL-AMS. Концепция ESL (Electronic System Level). <u>Самостоятельное изучение</u> . Уровни абстракции моделей, описываемых языками системного уровня. Основные синтаксические конструкции системных языков System-Verilog, System-C, VHDL-AMS	2			4	6
11.	Маршрут проектирования ПАКиС на ПЛИС.	Маршрут проектирования, обзор существующих САПР. Этапы проектирования: ввод проекта, синтез, трассировка, формирование загрузочных данных Моделирование проекта. Виды и этапы моделирования (поведенческое, пост-синтез, RTL-модель, моделирование с временны-	2		4	4	10

		ми задержками) <u>Самостоятельное изучение.</u> Создание эффективного тестового окружение, моделирование и верификация проектов. Событийное управление моделью					
12.	IP-модули для ПАКиС, применение и создание.	IP-модули, применение и создание. Обзор существующих модулей. Системные интерфейсы, реализация на ПЛИС. Микропроцессорные ядра MicroBlaze и PicoBlaze. <u>Самостоятельное изучение.</u> Архитектура и команды микропроцессорных ядер MicroBlaze и PicoBlaze.	2		4	4	10
13.	Схемотехнические основы проектирования ПАКиС на ПЛИС.	Схемотехнические основы проектирования устройств содержащих ПЛИС. Обеспечение загрузки и инициализации ПЛИС. Основные требования к подсистеме питания. Последовательность включения и инициализации ПЛИС. Формирование питания для банков ввода вывода различных стандартов. <u>Самостоятельное изучение.</u> Основные требования к печатной плате для установки ПЛИС, типы корпусов. Проектирование печатных плат для высокоскоростных (быстродействующих) цифровых устройств на ПЛИС.	2			8	10
14.	Применение ПЛИС в ПАКиС телекоммуникационных системах.	Применение ПЛИС в ПАКиС телекоммуникационных системах. <u>Самостоятельное изучение.</u> Реализация элементов телекоммуникационных систем на ПЛИС (3GPP турбокодеры и декодеры, энкодеры, Рида-Соломона кодеры и декодеры, декодер Витерби).	2			8	10
15.	Встраиваемое программное обеспечение (ПО) ПАКиС.	Операционные системы (ОС) ПАКиС. ОС реального времени. Встраиваемое ПО. Специальное программное обеспечение. Программные решения для обеспечения задач ЦОС и управления критических систем в реальном масштабе времени.	2		4	8	14
16.	Операционные системы ПАКиС	Назначение и функции ОС. Сетевые ОС. Архитектура ОС. Требования к ОС, применяемым в ПАКиС.	2			4	6
17.	Архитектура ОС.	Ядро и вспомогательные модули ОС. Многослойная архитектура ОС. Микроядерная архитектура ОС, обеспечение режима обработки в	2		4	4	10

		реальном масштабе времени. Планирование процессов и потоков.					
18.	Сетевое взаимодействие ПАКиС	Протоколы, модель OSI и стек протоколов TCP/IP. Концепция распределенной обработки.	2			5	7
19.		Контрольная работа					45
Итого			36	-	36	99	216

5.2 Перечень практических занятий

В соответствии с учебным планом освоения дисциплины не предусмотрено.

5.3 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем часов
1.	Исследование ПАК SDR	4
2.	Исследование особенностей работы цифровой мобильной радиостанции стандарта etsi ts 102 361 (DMR)	4
3.	Архитектура ПАК и ПЛИС типа FPGA и SOC	4
4.	Языки описания аппаратных средств	4
5.	Маршрут проектирования ПЛИС	4
6.	Трассировка и верификация проектов на ПЛИС	4
7.	Схемотехническое проектирование устройств на основе ПАК	4
8.	Применение ОСРВ в ПАК	4
9.	Расчет бюджета канала цифровой системы связи	4
Итого часов		36

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

В соответствии с учебным планом освоения дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 9 семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка программно-аппаратного комплекса»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- провести анализ технического задания;
- выбрать оптимальную архитектуру ПАК;
- провести необходимые инженерные расчёты (бюджет канала, пропускную способность, быстродействие, ЭМС и т.д.);
- разработать схему электрическую принципиальную (подключения), проект на плис (при необходимости), встроенное программное обеспечение;
- провести моделирование подтверждающее правильность выбранного решения.

Курсовая работа включает в себя расчетно-пояснительную записку с приложениями.

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

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Знать специфику производства и назначение составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; Знать особенности эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	ИД-2 _{ПК-3} Уметь проводить диагностику и проверку на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.	Выполнение лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	ИД-3 _{ПК-3} Владеть методикой проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; Владеть навыками проектирования, ремонта и обслуживания составных частей радиоэлектронных систем и комплексов	Выполнение лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	ИД-1 _{ПК-4} Знать специфику производства и назначение радиоэлектронных систем и комплексов; Знать особенности эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите практических и лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	ИД-2 _{ПК-4} Уметь определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность)	Выполнение практических и лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	ИД-3 _{ПК-4} Владеть методикой проверки качества, подготовкой оборудования и контроля, последовательность проведения проверки; Владеть навыками	Выполнение практических и лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	проектирования, ремонта и обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов			
--	---	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в «А» семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Знать специфику производства и назначение составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; Знать особенности эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	ИД-2 _{ПК-3} Уметь проводить диагностику и проверку на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	ИД-3 _{ПК-3} Владеть методикой проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; Владеть навыками проектирования, ремонта и обслуживания составных частей радиоэлектронных систем и комплексов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-4	ИД-1 _{ПК-4} Знать специфику производства и назначение радиоэлектронных систем и комплексов; Знать особенности эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	ИД-2 _{ПК-4} Уметь определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	ИД-2 _{ПК-4} Владеть методикой проверки качества, подготовкой оборудования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на	В тесте менее 70%

	и контроля, последовательность проведения проверки; Владеть навыками проектирования, ремонта и обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов				70-80%	правильных ответов
--	--	--	--	--	--------	--------------------

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 Оценочные материалы по дисциплине

Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности) приведён в «Оценочные материалы по дисциплине «Основы проектирования программно-аппаратных комплексов и систем» и содержит в себе:

- перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации;
- описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации;
- перечень оценочных материалов;
- вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций;
- практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций.

7.2.2 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит два вопроса, одну задачу . Каждый правильный ответ на вопрос и решение задачи оценивается 10 баллам. 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.

7.2.3 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контроли-	Наименование оценочно-
-------	--	---------------	------------------------

		руемой компетенции (или ее части)	го средства
1.	Введение.	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
2.	Функциональная схема ПАКиС для цифровой телекоммуникационной системы и основные процессы.	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
3.	Технология SDR	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
4.	Платформы SDR	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
5.	Основные структуры ПЛИС.	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
6.	Архитектура FPGA. Базовые серии Virtex и Spartan. Эволюция семейства. Основные элементы архитектуры.	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
7.	Архитектура встроенных систем.	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
8.	Языки описания аппаратных средств.	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
9.	Основные понятия языка VHDL.	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
10.	Системные языки описания и моделирования аппаратных средств. Концепция ESL	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
11.	Маршрут проектирования ПАКиС на ПЛИС.	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
12.	IP-модули для ПАКиС, применение и создание.	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
13.	Схемотехнические основы проектирования ПАКиС на ПЛИС.	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
14.	Применение ПЛИС в ПАКиС телекоммуникационных системах.	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
15.	Встраиваемое программное обеспечение (ПО) ПАКиС.	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
16.	Операционные системы ПАКиС	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
17.	Архитектура ОС.	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос
18.	Сетевое взаимодействие ПАКиС	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сафонов И.А. Проектирование цифровых систем на ПЛИС: Учебное пособие.- Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2009. 258 с.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=19594339>
2. Travis F. Collins, Robin Getz, Di Pu, Alexander M. Wyglinski Software-Defined Radio for Engineers. Analog Devices perpetual eBook license – Artech House copyrighted material. 2018. ISBN-13: 978-1-63081-457-1
<https://www.analog.com/media/en/training-seminars/design-handbooks/Software-Defined-Radio-for-Engineers-2018/SDR4Engineers.pdf>
3. Склад Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. изд. 2-е, испр. : Пер. с англ. — М. : Вильямс, 2007. — 1104 с.
4. Зотов В.Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы Xilinx в САПР WebPack ISE.-М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 624с.
5. Грушницкий Р.И. Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 608с.

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

Пакет офисных приложений и браузер сети «Интернет» согласно «Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных» (<https://reestr.minsvyaz.ru/reestr/>).

Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ по дисциплине «Основы проектирования программно-аппаратных комплексов и систем» (<https://education.cchgeu.ru/course/view.php?id=4071>).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

Для проведения практических и лабораторных занятий аудитория, оснащённая ПЭВМ с доступом к сети «Интернет».

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

По дисциплине «Основы теории радиосистем и комплексов управления» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

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 анализа и синтеза, а так же расчёта параметров радиосистем и комплексов управления. Занятия проводятся путём решения конкретных задач в аудитории, изучении и выполнении лабораторных работ на стендах и путём имитационного моделирования.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой практических и лабораторных работ, проведении теста (устного опроса). Освоение дисциплины оценивается на зачёте.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Выполнение работ на стендах и имитационных моделях. Анализ полученных результатов, их теоретическое обоснование. Подготовка отчёта.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и практические знания полученные на лабораторных занятиях.