

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Мордовский государствен-
ный университет им. Н.П. Огарёва»



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. П. ОГАРЁВА**

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

ученым советом Института физики и хи-
мии ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»
(протокол № 6 от «21» 11 2016 г.)
Председатель учёного совета

Директор _____ К.Н. Нищев

Программа государственной итоговой аттестации

11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования специальности

Специализация №3 Радиосистемы и комплексы управления

Саранск 2016

Разработчики

программы:

к.т.н., зав. кафедрой радиотехники



Д. В. Пьянзин

Рецензенты:

Главный инженер ОАО «СТЗ»



П. П. Кузнецов

Обсуждено на заседании кафедры радиотехникиот «9» 11 2016 г. (протокол № 11)

Зав. кафедрой радиотехники

к.т.н.



Д. В. Пьянзин

Рассмотрено

на заседании учебно-методической комиссии

от «6» 12 2016 г. (протокол № 2)

Председатель УМК

д.ф-м.н., профессор



П. А. Рябочкина

Директор Института физики и химии

к.ф-м.н., доцент



К. Н. Нищев

№ п/п	Прилагаемый к рабочей программе документ, содержащий текст обновления	Решение кафедры радиотехники		Подпись заведующего кафедрой	Фамилия И.О. заведующего кафедрой
		дата	протокол № _		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации:

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и ответственности его подготовки требованиям ФГОС ВО по специальности 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы.

2. Объем государственной итоговой аттестации:

Объем государственной итоговой аттестации: девять зачетных единиц (шесть недель).

3. Допуск к государственной итоговой аттестации:

К государственным аттестационным испытаниям допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший требования учебного плана по ОПОП 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Перечень компетенций, которые были сформированы и проверены на промежуточной аттестации:

Код компетенции	Период формирования (по семестрам)	Дисциплины (модули, практики, НИР), формировавшие компетенцию	Когда проверена сформированность компетенции (семестр)	Применяемое оценочное средство
ОК-1	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	5 семестр	Основы инженерного творчества	5 семестр	зачет
ОК-2	3 семестр	Психология и педагогика	3 семестр	зачет
	3 семестр	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний	3 семестр	зачет
	3 семестр	Психология личности и профессиональное самоопределение	3 семестр	зачет
ОК-3	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	7 семестр	Основы конструирования	7 семестр	экзамен

		ния и технологии производства радиоэлектронных средств		
	7 семестр	Устройства генерирования и формирования сигналов	7 семестр	экзамен
	8 семестр	Устройства приема и преобразования сигналов	8 семестр	экзамен
	5 семестр	Основы инженерного творчества	5 семестр	зачет
ОК-4	1 семестр	История	1 семестр	экзамен
	6 семестр	Философия	6 семестр	экзамен
ОК-5	6 семестр	Экономика	6 семестр	зачет
ОК-6	3 семестр	Психология и педагогика	3 семестр	зачет
	3 семестр	Психология личности и профессиональное самоопределение	3 семестр	зачет
ОК-7	7 семестр	Правоведение	7 семестр	зачет
	3 семестр	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний	3 семестр	зачет
ОК-8	1 семестр	Физическая культура	1 семестр	зачет
		Элективные курсы по физической культуре		
ОК-9	2 семестр	Безопасность жизнедеятельности	2 семестр	зачет
	1 семестр	Экология	1 семестр	зачет
ОПК-1	1 семестр 2 семестр	Информационные технологии	2 семестр	экзамен
	7 семестр	Сетевые информационные технологии	7 семестр	зачет
	5 семестр	Адаптивные информационные и коммуникационные технологии	5 семестр	зачет
	4 семестр	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	5 семестр	Отчет по практике

ОПК-2	1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр	Иностранный язык	4 семестр	экзамен
	4 семестр	Русский язык и культура речи	4 семестр	зачет
ОПК-3	3 семестр	Психология и педагогика	3 семестр	зачет
	3 семестр	Социокультурные технологии	3 семестр	зачет
	3 семестр	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний	3 семестр	зачет
	3 семестр	Психология личности и профессиональное самоопределение	3 семестр	зачет
	6 семестр	Лингвистические и культурно-исторические особенности Мордовского края	6 семестр	зачет
ОПК-4	1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр	Математика	1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр	экзамен
	1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр	Физика	1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр	экзамен
	1 семестр	Химия	1 семестр	зачет
	5 семестр	Электродинамика и распространение радиоволн	5 семестр	экзамен
	4 семестр	Численные методы	4 семестр	зачет
	6 семестр	Теория вероятностей и математическая статистика	6 семестр	зачет
	3 семестр	Физические основы микроэлектроники	3 семестр	зачет
	4 семестр	Основы магнитоэлектроники и спинтроники	4 семестр	зачет
	4 семестр	Электромагнитные поля и волны	4 семестр	зачет
1 семестр	Вводный курс физики и математики	1 семестр	зачет	
ОПК-5	1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр	Математика	1 семестр 2 семестр 3 семестр 4 семестр	экзамен

	1 семестр	Вводный курс физики и математики	1 семестр	зачет
	1 семестр 2 семестр	Информационные технологии	2 семестр	экзамен
	3 семестр	Радиоматериалы и радиокомпоненты	3 семестр	зачет
	4 семестр	Электроника	4 семестр	экзамен
	5 семестр	Электродинамика и распространение радиоволн	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Метрология и радиоизмерения	6 семестр	экзамен
	7 семестр	Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны	7 семестр	экзамен
	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	7 семестр	Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств	7 семестр	зачет
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	9 семестр	Цифровая обработка сигналов	9 семестр	зачет
	7 семестр	Радиоавтоматика	7 семестр	экзамен
ОПК-6	7 семестр	Устройства генерирования и формирования сигналов	7 семестр	экзамен
	8 семестр	Устройства приема и преобразования сигналов	8 семестр	экзамен
	1 семестр	Введение в специальность	1 семестр	зачет
	3 семестр	Физические основы микроэлектроники	3 семестр	зачет
	4 семестр	Основы магнитоэлектроники и спинтроники	4 семестр	зачет
	4 семестр	Электромагнитные поля и волны	4 семестр	зачет
	8 семестр	Оптические устройства в радиоэлектронике	8 семестр	зачет
	7 семестр	Сетевые информационные технологии	7 семестр	зачет
	5 семестр	Электронные приборы СВЧ и квантовые приборы	5 семестр	экзамен
	7 семестр	Источники вторичного электропитания	7 семестр	зачет
	2 семестр	Компонентная база радиоэлектроники	2 семестр	зачет

	2 семестр	Основы радиоизмерений	2 семестр	зачет
	5 семестр	Адаптивные информационные и коммуникационные технологии	5 семестр	зачет
	8 семестр	Волоконно-оптические устройства и системы	8 семестр	зачет
	9 семестр	Компоненты и устройства радиофотоники	9 семестр	экзамен
	9 семестр	Радиоэлектронные средства бытового назначения	9 семестр	зачет
	10 семестр	Конструирование узлов телевизионной аппаратуры	10 семестр	зачет
	9 семестр	Распознавание образов	9 семестр	зачет
	6 семестр	Автоматизация измерений и контроля	6 семестр	зачет
	6 семестр	Основы программирования и обработки данных в среде LabView	6 семестр	зачет
ОПК-7	2 семестр 3 семестр	Основы теории цепей	3 семестр	экзамен
	5 семестр	Радиотехнические цепи и сигналы	5 семестр	экзамен
	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	9 семестр	Цифровая обработка сигналов	9 семестр	зачет
	7 семестр	Радиоавтоматика	7 семестр	экзамен
	7 семестр	Устройства генерирования и формирования сигналов	7 семестр	экзамен
	8 семестр	Устройства приема и преобразования сигналов	8 семестр	экзамен
ОПК-8	6 семестр	Метрология и радиоизмерения	6 семестр	экзамен
	6 семестр	Автоматизация измерений и контроля	6 семестр	зачет
	6 семестр	Основы программирования и обработки данных в среде LabView	6 семестр	зачет
ОПК-9	4 семестр	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	5 семестр	отчет по практике

		ков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
	10 семестр	Научно-исследовательская работа	11 семестр	Отчет по научно-исследовательской работе
ОПК-10	2 семестр 3 семестр	Инженерная и компьютерная графика	3 семестр	экзамен
	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
ПК-1	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	9 семестр	Расчет и проектирование РЭА	9 семестр	зачет
	6 семестр	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	7 семестр	отчет по практике
	11 семестр	Преддипломная практика	11 семестр	материалы для выпускной квалификационной работы
ПК-2	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	9 семестр	Расчет и проектирование РЭА	9 семестр	зачет
	6 семестр	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	7 семестр	отчет по практике
	11 семестр	Преддипломная практика	11 семестр	материалы для выпускной квалификационной работы
ПК-3	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	9 семестр	САПР многослойных	9 семестр	зачет

		печатных плат		
	6 семестр	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	7 семестр	отчет по практике
	11 семестр	Преддипломная практика	11 семестр	материалы для выпускной квалификационной работы
ПК-4	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	9 семестр	Расчет и проектирование РЭА	9 семестр	зачет
	9 семестр	САПР многослойных печатных плат	9 семестр	зачет
	11 семестр	Преддипломная практика	11 семестр	материалы для выпускной квалификационной работы
ПК-5	7 семестр	Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны	7 семестр	экзамен
	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	5 семестр	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	5 семестр	экзамен
	5 семестр	Основы схемотехнического моделирования	5 семестр	зачет
ПК-6	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	9 семестр	Цифровая обработка сигналов	9 семестр	зачет
	8 семестр	Программное обеспечение микропроцессоров	8 семестр	зачет
ПК-7	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	10 семестр	Единая система конструкторской докумен-	10 семестр	зачет

		тации		
ПК-8	5 семестр	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	5 семестр	экзамен
ПК-9	4 семестр	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	4 семестр	отчет по практике
	10 семестр	Научно-исследовательская работа	11 семестр	отчет по научно-исследовательской работе
	11 семестр	Преддипломная практика	11 семестр	материалы для выпускной квалификационной работы
ПК-10	10 семестр	Научно-исследовательская работа	11 семестр	отчет по научно-исследовательской работе
ПК-11	6 семестр	Метрология и радиоизмерения	6 семестр	экзамен
	6 семестр	Автоматизация измерений и контроля	6 семестр	зачет
ПК-12	6 семестр	Статистическая радиотехника	6 семестр	зачет
ПК-13	10 семестр	Научно-исследовательская работа	11 семестр	Отчет по научно-исследовательской работе
ПК-14	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	6 семестр	Патентование	6 семестр	зачет
	10 семестр	Единая система конструкторской документации	10 семестр	зачет
	10 семестр	Научно-	11 семестр	отчет по науч-

		исследовательская работа		но-исследовательской работе
ПК-15	6 семестр	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	7 семестр	отчет по практике
ПК-16	11 семестр	Преддипломная практика	11 семестр	материалы для выпускной квалификационной работы
ПК-17	11 семестр	Преддипломная практика	11 семестр	материалы для выпускной квалификационной работы
ПК-18	6 семестр	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	7 семестр	отчет по практике
ПК-19	6 семестр	Метрология и радиоизмерения	6 семестр	экзамен
ПК-20	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
ПК-21	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
ПК-22	8 семестр	Технологическая практика	9 семестр	отчет по практике
ПК-23	8 семестр	Технологическая практика	9 семестр	отчет по практике
ПК-24	8 семестр	Технологическая практика	9 семестр	отчет по практике
ПК-25	6 семестр	Метрология и радиоизмерения	6 семестр	экзамен
ПК-26	7 семестр	Основы конструирования и технологии произ-	7 семестр	экзамен

		водства радиоэлектронных средств		
ПК-27	8 семестр	Технологическая практика	9 семестр	отчет по практике
ПК-28	4 семестр	Электроника	4 семестр	экзамен
	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	7 семестр	Устройства генерирования и формирования сигналов	7 семестр	экзамен
	8 семестр	Устройства приема и преобразования сигналов	8 семестр	экзамен
	10 семестр	Диагностика и обслуживание РЭС	10 семестр	зачет
ПК-29	7 семестр	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств	7 семестр	экзамен
	9 семестр	Радиоэлектронные средства бытового назначения	9 семестр	зачет
	10 семестр	Диагностика и обслуживание РЭС	10 семестр	зачет
ПК-30	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	10 семестр	Диагностика и обслуживание РЭС	10 семестр	зачет
ПК-31	5 семестр	Схемотехника аналоговых электронных устройств	5 семестр	экзамен
	6 семестр	Цифровые устройства и микропроцессоры	6 семестр	экзамен
	9 семестр	Радиоэлектронные средства бытового назначения	9 семестр	зачет
	10 семестр	Диагностика и обслуживание РЭС	10 семестр	зачет
	10 семестр	Конструирование узлов телевизионной аппара-	10 семестр	зачет

		туры		
ПСК-3.1	7 семестр	Устройства генерирования и формирования сигналов	7 семестр	экзамен
	8 семестр	Устройства приема и преобразования сигналов	8 семестр	экзамен
	8 семестр	Основы теории радиолокационных систем и комплексов	8 семестр	экзамен
	8 семестр	Основы теории радионавигационных систем и комплексов	8 семестр	экзамен
	9 семестр	Основы теории радиосистем и комплексов управления	9 семестр	экзамен
	9 семестр	Основы теории радиосистем передачи информации	9 семестр	зачет
	9 семестр	Основы цифровой радиосвязи	9 семестр	экзамен
	10 семестр	Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы	10 семестр	зачет
	10 семестр	Основы спутниковой радиосвязи и телевидения	10 семестр	экзамен
	10 семестр	Основы цифрового телевидения	10 семестр	экзамен
	9 семестр	Системы мобильной связи	9 семестр	зачет
	9 семестр	Основы телевидения и видеотехники	9 семестр	экзамен
	9 семестр	Сети кабельного телевидения	9 семестр	зачет
ПСК-3.2	7 семестр	Радиоавтоматика	7 семестр	экзамен
	8 семестр	Основы теории радиолокационных систем и комплексов	8 семестр	экзамен
	8 семестр	Основы теории радионавигационных систем и комплексов	8 семестр	экзамен
	9 семестр	Основы теории радиосистем и комплексов управления	9 семестр	экзамен
	9 семестр	Основы цифровой радиосвязи	9 семестр	экзамен
	10 семестр	Основы теории систем и комплексов радиоэлек-	10 семестр	зачет

		тронной борьбы		
	10 семестр	Основы спутниковой радиосвязи и телевидения	10 семестр	экзамен
	10 семестр	Основы цифрового телевидения	10 семестр	экзамен
ПСК-3.3	7 семестр	Радиоавтоматика	7 семестр	экзамен
	9 семестр	Основы теории радиосистем и комплексов управления	9 семестр	экзамен
ПСК-3.4	9 семестр	Основы теории радиосистем и комплексов управления	9 семестр	экзамен
ПСК-3.5	9 семестр	Основы теории радиосистем и комплексов управления	9 семестр	экзамен
ПСК-3.6	9 семестр	Основы теории радиосистем и комплексов управления	9 семестр	Экзамен

4. Аттестационные испытания:

Государственная итоговая аттестация состоит из следующих аттестационных испытаний:

- защита выпускной квалификационной работы;
- сдача государственного экзамена.

5. В ходе государственной итоговой аттестации обучающийся должен показать владение следующими компетенциями:

Общекультурные компетенции (ОК):

1. ОК-1

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

2. ОК-3

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

3. ОК-6

способностью к самоорганизации и самообразованию.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1. ОПК-1

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

2. ОПК-6

готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

3. ОПК-7

способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;

4. ОПК-8

способностью владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные;

5. ОПК-9

способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.

Профессиональные компетенции (ПК):

1. ПК-2

способностью разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

2. ПК-3

способностью осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

3. ПК-5

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

4. ПК-6

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

5. ПК-9

способностью изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники;

6. ПК-13

способностью анализировать современное состояние проблем в своей профессиональной деятельности, ставить цели и задачи научных исследований, формировать программы исследований и реализовывать их с помощью современного оборудования и информационных технологий с использованием отечественного и зарубежного опыта;

7. ПК-30

способностью осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты.

**6. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации:
Тематика выпускных квалификационных работ**

1. Системы цифровой радиосвязи различного назначения (цифровое телевидение, мобильная связь и т.д.);
2. Радиолокационные системы;
3. Радионавигационные системы;
4. Автоматизация средств измерений;
5. Системы автоматики;
6. Силовая преобразовательная техника;
7. Цифровая обработка сигналов;
8. Компоненты и устройства радиофотоники;
9. Методы цифровой и аналоговой модуляции в системах связи;
10. Методы помехоустойчивого кодирования в системах цифровой радиосвязи;
11. Методы экономного кодирования.

Вопросы государственного экзамена

1. ЦИКЛ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Дисциплины:

Основы теории цепей

Радиотехнические цепи и сигналы

1. Законы Кирхгоффа для мгновенных значений токов и напряжений.
2. Мгновенная, средняя, реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс мощностей.
3. АЧХ, ФЧХ электрических цепей и способы их вычисления. АЧХ, ФЧХ RC, RL и RCL цепей.
4. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс токов, напряжений.
5. Одиночный колебательный контур, его параметры и характеристики.
6. Тригонометрический ряд Фурье. Спектры простейших сигналов, меандр, отсеченный косинусоидальный импульс.
7. Гармонический анализ непериодических сигналов.
8. Автокорреляционная функция сигналов.
9. Дискретизация и квантование сигналов. Теорема Котельникова.
10. Сигналы с амплитудной модуляцией. Основные характеристики и спектральный состав АМ сигналов. КПД передатчика.
11. Балансная модуляция. Способ получения.
12. Частотная и фазовая модуляция. Основные характеристики и спектральный состав.
13. Прохождение АМ, ЧМ, ФМ сигналов через узкополосные фильтры.
14. Спектральный состав тока в нелинейном элементе.
15. Детектирование АМ, ФМ, ЧМ колебаний.
16. Виды случайных процессов. Спектральный состав шумовых сигналов.

Электродинамика и распространение радиоволн

1. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Материальные уравнения сред.
2. Характеристики элементарных излучателей: диаграмма направленности, сопротивление излучению.
3. Характеристики плоских волн в однородной среде. Поляризация волн. Волны в диэлектриках и полупроводниках.
4. Характеристики полых металлических волноводов. Типы волн, структура поля, фазовая и групповая скорости, длина волны в волноводе.
5. Законы распространения электромагнитных волн над поверхностью земли, в атмосфере и ионосфере.

Схемотехника аналоговых электронных устройств

Цифровые устройства и микропроцессоры

1. Принцип построения, основные характеристики и параметры усилительного каскада.
2. Анализ свойств усилительного каскада с общим эмиттером в диапазоне рабочих частот для малосигнальных параметров.
3. Критерии выбора режима работы усилительного каскада по постоянному току.
4. Способы организации обратной связи в усилителе, ее влияние на параметры и стабильность работы.
5. Особенности построения многокаскадных усилителей постоянного тока. Принцип работы дифференциального каскада, основные параметры.
6. Особенности построения двухтактных усилителей мощности разных типов.
7. Параметры и свойства операционного усилителя. Выполнение на его основе операций суммирования, интегрирования и дифференцирования.
8. Активные фильтры и их область применения. Построение активного RC-фильтра нижних частот второго порядка, его передаточная характеристика.
9. Способы задания логических функций. Методы минимизации.
10. Реализация операций логическими элементами, их таблицы истинности.
11. Особенности построения базовых элементов цифровой логики ТТЛ и КМОП.
12. Понятие о комбинационных устройствах, логические структуры мультиплексора, демультимплексора и дешифратора.
13. Триггеры, принципы их работы и отличительные особенности.
14. Основные качественные показатели счетчиков и их классификация. Структурная схема и временные диаграммы работы счетчика с последовательным переносом.
15. Назначение регистров и их типы. Структурная схема и принцип работы четырех разрядного регистра с последовательным вводом данных.

16. Область применения преобразователей сигналов ЦАП и АЦП, их принцип работы и качественные показатели. Построение ЦАП на основе многозвенной цепочки R-2R.

17. Архитектура микро-ЭВМ, назначение функциональных модулей и обмен данными, алгоритм ввода-вывода с прямым доступом памяти.

Метрология и радиоизмерения

Радиоавтоматика

1. Погрешности и их математическое описание. Нормирование погрешностей средств измерений. Расчет погрешностей прямых и косвенных измерений при различных способах задания частных погрешностей.

2. Осциллографические методы исследований формы сигналов. Стробоскопическое преобразование. Спектральный метод исследования сигналов.

3. Цифровые методы измерения временных параметров сигналов. Методы уменьшения погрешности дискретности: измерения с многократными наблюдениями, нониусный метод, интерполяция на основе линейно-изменяющегося напряжения.

4. Структурная схема системы радиоавтоматики, назначение основных узлов. Классификация систем радиоавтоматики по виду входного сигнала.

5. Основные характеристики систем радиоавтоматики. Операторный коэффициент передачи. Частотные и временные характеристики.

6. Типовые звенья систем радиоавтоматики и их характеристики.

7. Понятие устойчивости систем радиоавтоматики и ее физический смысл. Оценка устойчивости системы по ее характеристическому уравнению.

8. Алгебраические и частотные критерии устойчивости систем радиоавтоматики.

9. Статические и астатические системы радиоавтоматики.

10. Регуляторы. П-, ПИ-, ПИД-законы регулирования.

Устройства СВЧ и антенны

1. Линии передачи СВЧ: электрические параметры и характеристики.

2. Режимы работы линий передачи СВЧ и их влияние на ее энергетические характеристики.

3. Трансформация сопротивлений в линии передачи.

4. Механизм распространения волн в оптических волноводах.

5. Назначение, классификация и структурная схема антенн.

6. Электромагнитное поле в ближней и дальней зонах антенны.

7. Диаграмма направленности антенны, ее параметры и способы представления.

Основы конструирования и технологии производства РЭС

1. Комплекс требований к конструкциям РЭС.

2. Понятия блочного, функционально-узлового и функционально-модульного методов проектирования.

3. Основные понятия и определения надежности. Параметрическая надежность и методы ее анализа.

4. Проблемы теплообмена в РЭС, механизмы теплопередачи; методы и средства обеспечения тепловых режимов РЭС, их расчет и моделирование.

5. Методы и способы защиты РЭС от механических воздействий, механические фильтры и системы амортизации.

6. Механизмы экранирования электрических, магнитных и электромагнитных полей в диапазоне частот, конструкции экранов и расчет их параметров; методы помехозащиты и шумоподавления в линиях связи.

7. Современное программное обеспечение для автоматизированного проектирования конструкций РЭС.

2. ЦИКЛ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Дисциплины:

Устройства генерирования и формирования сигналов

Устройства приема и обработки сигналов

1. Автогенераторы: условия возбуждения, схемы, нестабильность частоты.

2. Кварцевые стабилизаторы частоты.

3. Синтезаторы сетки частот.

4. Транзисторные умножители частоты.

5. Генератор с внешним возбуждением, нагрузочная характеристика, режимы работы.

6. Паразитные связи в генераторе с внешним возбуждением и методы их нейтрализации.

7. Транзисторные усилители мощности, способы увеличения мощности.

8. Структура, параметры и характеристики радиопередатчиков.

9. Способы реализации амплитудной модуляции.

10. Формирование однополосного сигнала.

11. Частотные модуляторы.

12. Импульсные модуляторы.

13. Структура, основные параметры и характеристики радиоприемных устройств.

14. Входные цепи радиоприемных устройств.

15. Усилители радиочастоты.

16. Преобразователи частоты.

17. Амплитудные детекторы, искажения сигнала при детектировании.

18. Частотные детекторы.

19. АРУ и АПЧ в радиоприемных устройствах.

20. Шумовые параметры радиоприемных устройств.

21. Виды и характеристик помех, помехи радиоприему и способы борьбы с ними. Амплитудно-частотная селекция импульсных помех.

22. Микрополосковые линии СВЧ радиоприемных устройств.

Цифровая радиосвязь

1. Обобщенная структурная схема системы цифровой радиосвязи.
2. Энтропия и избыточность источника информации.
3. Экономное кодирование источника.
4. Канальное кодирование источника. Классификация помехоустойчивых кодов.
5. Разновидности цифровой модуляции.
6. Каналы связи и их основные характеристики.

Основы телевидения и видеотехники

Цифровое телевидение

1. Зрительный анализатор человека. Его характеристики: световая чувствительность, разрешающая способность, восприятие яркости мелькающих изображений, объема пространства.
2. Основы колориметрии. Цветовое уравнение.
3. Твердотельные фотоэлектрические преобразователи изображений.
4. Светоделение. Формирование сигналов цветного телевидения в совместимой системе (яркостный и цветоразностные сигналы).
5. Системы цветного телевидения NTSC, PAL, SECAM.
6. Обобщенная структурная схема телевизионного приемника.
7. Обобщенная структурная схема цифровой телевизионной системы. Преимущества цифрового телевидения перед аналоговым. Стандарты DVB.
8. Дискретизация и квантование телевизионных сигналов.
9. Сжатие телевизионных сигналов по стандартам MPEG.
10. Жидкокристаллические и плазменные устройства формирования изображений.

Статистическая теория радиотехнических систем

Радиотехнические системы

1. Критерии обнаружения сигнала (критерий минимума среднего риска - Бейса, критерий Котельникова – Зигерта, критерий Неймана – Пирсона).
2. Оптимальный прием детерминированных сигналов. Корреляционный приемник.
3. Согласованный фильтр.
4. Радиотехнические методы измерения координат и их производных.
5. Радиолокационные цели и формирование отраженных сигналов. Эффективная площадь рассеяния целей.
6. Методы обзора пространства в радиолокации и поиска сигналов в радионавигации.
7. Методы селекции движущихся целей.
8. Спутниковые радионавигационные системы. Принципы построения.
9. Частотный метод измерения дальности.
10. Радиотехнические методы измерения скорости.

**Показатели и критерии оценивания выпускной
квалификационной работы**

Критерий оценивания	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
	Показатель			
Актуальность тематики работы	Неактуальна	Недостаточно актуальна	Достаточно актуальна	Особо актуальна
Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	Задача поставлена некорректно	Задача поставлена недостаточно корректно	Задача поставлена достаточно корректно	Задача поставлена корректно
Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	Уровень не соответствует требованиям ВКР	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения	Не соответствует	Недостаточно соответствует	Достаточно соответствует	Соответствует
Наличие экспериментальной части	Не имеется	Частично	В достаточной мере	В полной мере
Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе	Не использовано	Использовано частично	Использовано в достаточной степени	Использовано полностью
Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	Не соблюдено	Соблюдено частично	Соблюдено в достаточной степени	Соблюдено в высокой степени
Обоснованность и доказательность выводов работы	Не обоснованы	Обоснованы частично	Обоснованы достаточно	Обоснованы полностью
Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских или производственно-технологических решений	Результаты не имеют оригинальности и новизны	Результаты можно назвать частично оригинальными	Результаты достаточно оригинальны	Результаты имеют оригинальность и новизну

Показатели и критерии оценивания государственного экзамена

1. Оценка «отлично» выставляется, если выпускник при ответе на вопросы государственного экзамена показал:

- глубокие и исчерпывающие знания в объеме программы государственного экзамена;
- грамотное и логически стройное изложение материала;
- умение обосновывать свои выводы и заключения;
- грамотно отвечать на дополнительные вопросы.

2. Оценка «хорошо» выставляется, если выпускник проявил:

- твердые и достаточно полные знания в объеме программы государственного экзамена;
- четкое изложение материала вопросов задания.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- обнаружены твердые знания в объеме государственного экзамена;
- при изложении ответа допущены отдельные ошибки, которые выпускник уверенно исправил после дополнительных вопросов;

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обнаружено:

- наличие грубых ошибок в ответе;
- непонимание сущности вопросов билета;
- неуверенность и неточность ответов на дополнительные вопросы.

7. Методические материалы

Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) представляет собой законченную разработку и должен содержать решения комплексной инженерной задачи и отражать как знание студентом теоретических вопросов работы радиоэлектронных устройств, так и навыки компьютерного моделирования, схемотехнического и конструкторского проектирования, выполнения экспериментальных исследований.

При выборе темы дипломного проекта учитываются следующие соображения:

- соответствие темы проекта специальности;
- актуальность темы;
- её информационную обеспеченность;
- наиболее полное использование индивидуальных склонностей и способностей студента;
- возможность выполнения одной комплексной темы группой студентов (включая студентов других специальностей);
- возможность изготовления и проверки работоспособности действующего макета.

Наряду с использованием имеющихся материалов по теме проекта, обязательным его элементом является самостоятельная творческая работа над одним или несколькими главными вопросами проекта. Самостоятельная работа может носить научно – исследовательский, расчётно – экспериментальный или конструкторско – технологический характер. Дипломнику ре-

комендуется в процессе выполнения проекта провести патентный анализ и оценить возможность патентования предлагаемого решения.

В зависимости от тематической направленности дипломные проекты, выполняемые на кафедре радиотехники, условно делятся на две группы:

- научно – технические;
- инженерно – конструкторские.

В проектах первой группы значительной составляющей являются теоретические исследования, связанные с физикой процессов, математическим моделированием, материаловедением и др. В таких проектах схмотехнические и конструктивные решения являются результатами теоретических исследований.

Инженерно – конструкторские проекты, как правило, посвящены разработке конкретных схмотехнических и конструкторских решений создаваемого технического устройства. В таких проектах тоже могут быть элементы теоретических исследований и компьютерного моделирования, но они имеют здесь менее значимую роль (и объём), чем в проектах первой группы.

Кафедра рекомендует руководителям и самим дипломникам использовать в процессе поиска решений методы компьютерного проектирования.

В зависимости от того, к какой группе относится конкретный проект, могут несколько различаться структура и содержание разделов пояснительной записки дипломного проекта.

В общем виде пояснительная записка дипломного проекта должна иметь следующие разделы: введение; три главы; выводы; библиография; приложения (при необходимости).

Дипломный проект научно – исследовательского характера

Во введении обозначается отрасль, к которой относится создаваемый в рамках дипломной работы объект, состояние уровня и характера разработок в этой области, обоснование актуальности темы проекта, цель и конкретные задачи данного дипломного проекта.

В первой главе излагаются постановка задачи, её особенности, возможные подходы к решению. Здесь же даётся краткий обзор и анализ имеющейся информации по теме проекта, высказываются соображения по возможным путям и вариантам решения поставленной задачи, предлагается конкретный путь поиска решения. Как правило, задачи научно – технического характера рекомендуется решать с использованием методов компьютерного моделирования. Поэтому в последующих разделах первой главы обосновывается выбор соответствующего программного обеспечения, которое планируется использовать для решения конкретных задач дипломного проекта, и предлагается компьютерная модель решаемой задачи с описанием её возможностей, ограничений и особенностей.

Во второй главе излагаются результаты решения частных задач в рамках данного проекта. Приводятся полученные с использованием модели графики, зависимости, таблицы, соотношения и другие результаты. Если задач несколько, и они отличаются различным количеством и существом влияю-

щих на решение факторов, то результаты должны быть разнесены по разным разделам главы, т. е. решению каждой задачи посвящается свой раздел.

По результатам проведённых исследований делаются выводы об эффективности используемого метода, его возможных недостатках и ограничениях, а также о практической полезности полученных результатов.

Третья глава должна содержать сведения о физическом макете исследуемого объекта. Поэтому в 2 – 3 разделах этой главы должно быть приведено описание принципиальной электрической схемы объекта, методика проведения его экспериментальной проверки, сравнение результатов компьютерного моделирования с полученными экспериментальными результатами. В случае необходимости в третьей главе может быть приведена информация о конструктивном выполнении макетного образца изделия и его особенностях.

В качестве дополнительных разделов в главу могут быть внесены материалы по патентному анализу и экономической оценке проекта. Необходимость в этих разделах отражается в задании на дипломное проектирование.

Дипломный проект инженерно – конструкторского характера

Структура и пояснительная записка аналогична структуре диплома первой группы.

Во введении должна быть указана область техники, к которой относится создаваемый в рамках дипломного проекта объект, состояние уровня и характера разработок в этой области, а так же тенденции развития. Далее должна быть сформулирована основная цель разработки и конкретные задачи по её достижению.

Первая глава должна содержать не менее 2 параграфов. В них излагается суть поставленной задачи, приводится обзор существующих решений, даётся их критика. Далее приводится предлагаемая дипломником структурная схема устройства, описание работы, преимущества решения.

Во второй главе даётся обоснованный выбор элементной базы, на которой будет реализована функциональная схема. Далее приводится принципиальная схема разрабатываемого устройства, особенности её построения и работы. Пояснения сопровождаются формулами, графиками, временными диаграммами. При необходимости и в соответствии с заданием в этой главе может быть дан раздел (параграф), посвященный расчёту одного из основных узлов схемы.

Третья глава обычно имеет типовое наименование: «Специальные вопросы проектирования». В ней приводится описание конструкции аппарата, а при необходимости – конструктивный расчёт одного узла, тепловые, электромагнитные, механические и другие расчёты. Конкретные расчётные задачи определяет руководитель проекта. Желательно привести результаты экспериментальной проверки, работоспособности изготовленного макетного образца. Один из разделов главы должен быть посвящён экономическим расчётам: определению себестоимости изготовления спроектированного устройства, его экономической эффективности.

При решении задачи конструкторско-технологического характера следует использовать навыки компьютерного проектирования печатных плат, расчёта трансформаторных элементов, объёмной компоновки и пр.

Кафедра рекомендует в этой главе привести результаты патентного анализа и соображения по возможности патентования предлагаемого технического решения.

Независимо от направленности дипломного проекта пояснительная записка имеет заключение (выводы). В заключении излагаются основные результаты работы и их соответствие требованиям, сформулированным в задании. Должны быть отмечены положительные особенности предлагаемых решений и их недостатки. Даются рекомендации по дальнейшему усовершенствованию предложенных компьютерных моделей, схемотехнических и конструктивно – технологических решений, по регулировке и настройке устройства.

Оформление выпускной квалификационной работы выполняется в соответствии с «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева» (СТО 006 - 2014).

Программа государственного экзамена содержит список дисциплин, включенных в итоговый государственный экзамен, с раскрытием тематики каждого курса согласно ФГОС ВО и рабочим программам, разработанным на кафедре радиотехники. По каждой дисциплине приводится список источников, необходимых для подготовки к экзамену.

Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий является комплексной и соответствует избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.