

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВГТУ

В.Р.Петренко

« 12 2015 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Образовательная программа высшего образования – магистратура

Направление подготовки

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника - магистр

**Направленность - Информационные технологии проектирования
электронных средств, выполненных по субмикронной
технологии**

Форма обучения - очная

Срок освоения – 2 года

Выпускающая кафедра - Радиоэлектронных устройств и систем

Воронеж 2015

Программа рассмотрена на заседании МКНП кафедры радиоэлектронных устройств и систем 07.12.2015 г. (протокол № 3)

Председатель МКНП  Муратов А.В.

Заведующий
выпускающей кафедрой  Балашов Ю.С.

Программа рассмотрена на заседании ученого совета факультета радиотехники и электроники 18.12.2015 г. (протокол № 4)

Декан факультета  Небольсин В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического
совета ВГТУ  Батаронов И.Л. 23.12.2015 г.

Начальник УОПр  Халявина А.В. 21.12.2015 г.

Начальник ОКОП УОПр  Дорохова О.Н. 21.12.2015 г.

**ОПОП утверждена решением Ученого совета ВГТУ
от 25.12 . 2015 г. (протокол № 13)**

Содержание

1. Используемые определения и сокращения	4
2. Использованные нормативные документы	6
3. Обоснования выбора направления подготовки	7
4. Цели основной образовательной программы	8
5. Область профессиональной деятельности выпускника	9
6. Объекты профессиональной деятельности выпускника	9
7. Виды профессиональной деятельности	9
8. Профиль и доминирующий вид профессиональной деятельности	10
9. Задачи профессиональной деятельности	10
10. Результаты освоения основной образовательной программы	13
11. Требования, предъявляемые к абитуриенту	15
12. Учебный план	16
13. Рабочие программы учебных дисциплин, программы практик и программы НИР	21
14. Ресурсное обеспечение ООП	51
15. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.	55
Приложения	

1. Используемые определения и сокращения

В настоящей основной образовательной программе используются следующие определения:

владение (навык): Составной элемент умения, как автоматизированное действие, доведенное до высокой степени совершенства;

зачетная единица (ЗЕТ): Мера трудоемкости образовательной программы (1 ЗЕТ = 36 академическим часам);

знание: Понимание, сохранение в памяти и умение воспроизводить основные факты науки и вытекающие из них теоретические обобщения (правила, законы, выводы и т.п.);

компетенция: Способность применять знания, умения и навыки для успешной трудовой деятельности;

конспект лекций (авторский): Учебно-теоретическое издание, в компактной форме отражающее материал всего курса, читаемого определенным преподавателем;

курс лекций (авторский): Учебно-теоретическое издание (совокупность отдельных лекций), полностью освещающее содержание учебной дисциплины;

модуль: Совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;

примерная основная образовательная программа (ПООП): Учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей, иных компонентов), определяющая рекомендуемый объем и содержание образования определенного уровня и/или определенной направленности;

основная образовательная программа: Совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных

курсов, предметов, дисциплин (модулей), иных компонентов и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

программное обеспечение «Планы» (ПО «Планы»): Программное обеспечение, разработанное Лабораторией математического моделирования и информационных систем (ММиИС), которое позволяет разрабатывать учебный план, план работы кафедры, индивидуальный план преподавателя, графики учебного процесса, семестровые графики групп и рабочую программу дисциплины;

профиль: Направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

рабочая программа учебной дисциплины: Документ, определяющий результаты обучения, критерии, способы и формы их оценки, а также содержание обучения и требования к условиям реализации учебной дисциплины;

результаты обучения: Социально и профессионально значимые характеристики качества подготовки выпускников образовательных учреждений;

умение: Владение способами (приемами, действиями) применения усваиваемых знаний на практике;

учебник: Учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины или ее части, раздела, соответствующие учебной программе и официально утвержденное в качестве данного вида издания. Основное средство обучения. Учебник может являться центральной частью учебного комплекса и содержит материал, подлежащий усвоению;

учебное пособие: Учебное издание, официально утвержденное в качестве данного вида издания, частично или полностью заменяющее, или дополняющее учебник. Основные разновидности учебных пособий: учебные пособия по части курса (частично освещающие курс); лекции (курс лекций, конспект лекций); учебные пособия для лабораторно-практических занятий; учебные пособия по курсовому и дипломному проектированию и др.;

учебный план: Документ, который определяет перечень, трудоемкость,

последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся;

учебный цикл ОПОП: Совокупность дисциплин (модулей) ОПОП, характеризующаяся общностью предметной области и определенным набором компетенций, формируемых у студента (гуманитарный, социальный и экономический, математический и естественнонаучный, профессиональный циклы для бакалавров и специалистов и общенаучный и профессиональный циклы для магистров).

В настоящей основной образовательной программе используются следующие сокращения:

ОК – общекультурные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ФГОС ВО – Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования;

Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

2. Использованные нормативные документы

Нормативной базой ОПОП ВПО являются:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по соответствующим направлениям подготовки (специальности);

- нормативные документы Министерства образования и науки Российской Федерации, на основании которых организуется образовательный процесс в университете.

- нормативные документы ВГТУ, на основании которых организуется образовательный процесс в университете.

3. Обоснование выбора направления подготовки

Воронеж и Воронежская область характеризуются большим числом предприятий радиоэлектронной, приборостроительной и машиностроительной отрасли. Потребителями кадров по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» являются: ОАО «НИЭТ».

Представитель этой и других предприятий ежегодно присутствуют на распределении выпускников и приглашают на работу до 90-95% подготавливаемых специалистов. Кроме того, в последнее время наметилась тенденция повышения спроса на выпускников работодателями Калужской и Белгородской областей, в частности ОАО НПП «Калужский приборостроительный завод Тайфун», ЗАО «Старооскольский завод автотракторного электрооборудования». Также имеется постоянный спрос на выпускников силовыми структурами – МО РФ, МВД, ФСО, ФСБ, ФАПСИ.

Для подготовки магистров на выпускающей кафедре имеется ряд

специализированных лабораторий, компьютерный класс, дистанционная

лаборатория «Cadence». Также для подготовки магистров задействуются филиалы кафедры на предприятиях радиотехнического, электронного и приборостроительного профиля г.Воронежа – ОАО «Концерн Созвездие», ОАО «Электросигнал», ОАО «Видеофон», ОАО «РИФ». Обучение по ОПОП проводят 14 преподавателей, из них 4 профессора, 9 доцентов. Студенты и преподаватели выпускающей кафедры участвуют в международных и всероссийских конференциях, конкурсах студенческих работ, в основных научных исследованиях университета по направлениям «Перспективные радиоэлектронные и лазерные устройства и системы передачи, приема, обработки и защиты информации» и «Микро- и нанoeлектронные устройства и системы».

4. Цели основной образовательной программы

В области воспитания общими целями ОПОП является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, повышении их общей культуры, толерантности.

В области обучения общими целями ОПОП являются:

- удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;

- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности.

Конкретизация общих целей осуществляется содержанием последующих разделов ОПОП и отражена в совокупности компетенций как результата освоения ОПОП.

5. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности магистров направления подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» включает: исследование, проектирование, конструирование и технологию электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, дизайна, условиям эксплуатации, маркетинга.

6. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности магистров направления подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» являются: радиоэлектронные средства, электронно-вычислительные средства, микроволновые электронные средства, наноэлектронные средства, технологические процессы производства, технологические материалы и технологическое оборудование, конструкторская и технологическая документация, методы и средства настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств, методы конструирования электронных средств, методы разработки технологических процессов.

7. Виды профессиональной деятельности выпускника

Магистра по направления подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской.

Магистр программы «Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии» готовится к

проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности, что обуславливается потребностями предприятий региона.

8. Магистерская программа и доминирующий вид профессиональной деятельности выпускника

Магистерская программа «Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии» и доминирующие виды профессиональной деятельности определяются содержанием вариативной части ООП, как в перечне дисциплин, так и в программах дисциплин и практик.

Дисциплины вариативной части, определяющие профиль:

- современные РЭС специального назначения: особенности проектирования и эксплуатации;
- автоматизированные системы конструкторского проектирования РЭС;
- современные методы и системы технологической подготовки производства РЭС;
- моделирование и оптимизация тепловых характеристик конструкций при проектировании РЭС;
- методы обеспечения надежности РЭС.

С целью повышения мобильности выпускников на рынке труда остальные виды профессиональной деятельности отражены в базовых частях профессионального цикла ОПОП.

9. Задачи профессиональной деятельности выпускника

По доминирующему виду деятельности выпускник направления подготовки 11.04.03. «Конструирование и технология электронных средств» должен быть подготовлен к решению следующих задач:

Проектно-конструкторская деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

- определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектов электронных средств;
- проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований;
- разработка проектно-конструкторской документации на разрабатываемые конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

10. Результаты освоения основной образовательной программы

Результаты освоения ОПОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
- готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств (ПК-7);
- способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9).

11. Требования предъявляемые к абитуриенту

Требования к абитуриенту предъявляются в соответствии с правилами приема в ВГТУ.

12. Учебный план

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"
Кафедра радиоэлектронных устройств и систем

Утверждаю

План одобрен Ученым советом вуза
Протокол №

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки магистров



Петренко В.Р.

12 20 15г.

11.04.03

Направление "Конструирование и технология электронных средств"

Магистерская программа "Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии"

Руководитель магистерской программы д. ф-м. н., профессор, Балашов Ю.С.

Кафедра: РЭУС

Факультет: ФРТЭ

Виды деят.: проектно-конструкторская;

Квалификация: магистр

Программа подготовки: прикладн. магистратура

Форма обучения: очная

Срок обучения: 2г

Год начала подготовки 2016

Образовательный стандарт 1405

30.10.2014

Согласовано

Первый проректор

/ Дроздов И.Г./

Начальник УОПр

/ Халявина А.В./

Декан ФРТЭ

/ Небольсин В.А./

Заведующий кафедрой РЭУС

/ Балашов Ю.С./

Председатель методического совета ВГТУ

/ Батаронов И.Л./

Ученый секретарь совета ВГТУ

/ Мандрыкин А.В./

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль			Март				Апрель			Май				Июнь				Июль				Август									
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
I																			Э	Э	К	К	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Э	Э	У	У	П	П	К	К	К	К	К	К	К
II	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Э	Э	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	П	П	П	П	П	Г	Г	Г	Г	К	К	К	К	К	К	К	К	К

2. Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	18	12	30	10		10	40
Э	Экзаменационные сессии	2	2	4	2		2	6
У	Учебная практика		2	2				2
Н	Научно-исследовательская работа					12	12	12
П	Производственная практика		2	2		6	6	8
П	Производственная практика (рассред.)		6	6	8		8	14
Г	Гос. экзамены и/или защита диссертации					4	4	4
К	Каникулы	2	6	8	2	8	10	18
Итого		22	30	52	22	30	52	104
Студентов								
Групп								

ПЛАН Учебный план магистров '11.04.03_РЭУС_РКм-162.plm.xml', код направления 11.04.03, год начала подготовки 2016

Индекс	Наименование	Формы контроля					Всего часов							ЗЕТ	пределение по курсам и семест				Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Закрепленная кафедра	
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	По ЗЕТ	По плану	в том числе						Факт	Курс 1		Курс 2				
									из них			СРС	Контроль			тр 1 [1]	тр 2 [1]	тр 3 [1]				тр 4 [1]
									Лек	Лаб	Пр											
4	Итого	9	4	3	2	4	4320	4320	783	153	396	234	1809	324	120	25	35	27	33	-		
6	Итого по ООП (без факультативов)	9	4	3	2	4	4320	4320	783	153	396	234	1809	324	120	25	35	27	33	-		
8	Б=27% В=73% ДВ(от В)=34%								36%	20%	51%	30%	49%	15%								
9	Итого по циклам	9	4	3	2	4	2160	2160	783	153	396	234	1053	324	60	25	20	15		-		
11	Б=27% В=73% ДВ(от В)=34%								36%	20%	51%	30%	49%	15%								
12	Б1 Дисциплины (модули)	9	4	3	2	4	2160	2160	783	153	396	234	1053	324	60	25	20	15		-		
14	Б1.Б Базовая часть	2	2	1			576	576	207	45	90	72	297	72	16	4	12			-		
15	Б1.Б.1 Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств		1				72	72	36	9	18	9	36		2	2				36	35	
18	Б1.Б.2 История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств		1				72	72	36	9	18	9	36		2	2				36	35	
21	Б1.Б.3 Проектирование сложных систем			2			144	144	45	9	18	18	99		4		4			36	33	
24	Б1.Б.4 Схемотехническое проектирование электронных средств	2					144	144	45	9	18	18	63	36	4		4			36	33	
27	Б1.Б.5 Микро и нанотехнологии производства электронных средств	2					144	144	45	9	18	18	63	36	4		4			36	33	
32	Б1.В Вариативная часть	7	2	2	2	4	1584	1584	576	108	306	162	756	252	44	21	8	15		-		
34	Б1.В.ОД Обязательные дисциплины	5	1	1	1	2	1044	1044	378	72	216	90	486	180	29	21	4	4		-		
35	Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование при проектировании электронных средств	1					144	144	54	9	36	9	54	36	4	4				36	35	
38	Б1.В.ОД.2 Компьютерные технологии в науке и образовании	2	1			2	288	288	117	27	54	36	135	36	8	4	4			36	35	
41	Б1.В.ОД.3 Адаптационные процессы в устройствах и системах электронных средств	1					144	144	54	9	36	9	54	36	4	4				36	33	
44	Б1.В.ОД.4 Аналоговая и цифровая микросхемотехника на МОП-структурах	1				1	180	180	54	9	36	9	90	36	5	5				36	33	
47	Б1.В.ОД.5 Проектирование акустоэлектронных устройств и микроэлектромеханических систем по микронной и субмикронной технологиям			1	1		144	144	54	9	36	9	90		4	4				36	33	
50	Б1.В.ОД.6 Технология изготовления полосовых и режекторных фильтров с использованием ПАВ и MEMS-структур	3					144	144	45	9	18	18	63	36	4			4		36	33	
55	Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору	2	1	1	1	2	540	540	198	36	90	72	270	72	15		4	11		-		
57	Б1.В.ДВ.1																					
58	1 Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств			2		2	144	144	45	9	18	18	99		4		4			36	35	
61	2 Методы принятия проектных решений			2		2	144	144	45	9	18	18	99		4		4			36	35	
64	Б1.В.ДВ.2																					
65	1 Характеризация цифровых библиотек	3			3		144	144	63	9	36	18	45	36	4			4		36	33	

ПЛАН Учебный план магистров '11.04.03_РЭУС_РКм-162.plm.xml', код направления 11.04.03, год начала подготовки 2016

Индекс	Наименование	Формы контроля					Всего часов						ЗЕТ Факт	пределение по курсам и семест				Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Закрепленная кафедра			
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	По ЗЕТ	По плану	в том числе					Курс 1		Курс 2							
									из них			СРС		Контроль	Факт	ЗЕТ	ЗЕТ				ЗЕТ	ЗЕТ	
									Лек	Лаб	Пр												тр 1 [1]
68	2	Верификация сложнофункциональных блоков	3			3		144	144	63	9	36	18	45	36	4			4		36		33
71	Б1.В.ДВ.3																						
72	1	Основы проектирования устройств «Система на кристалле»		3			3	108	108	45	9	18	18	63		3			3		36		33
75	2	Беспроводные технологии передачи данных по радиоканалам		3			3	108	108	45	9	18	18	63		3			3		36		33
78	Б1.В.ДВ.4																						
79	1	Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур	3					144	144	45	9	18	18	63	36	4			4		36		33
82	2	Компьютерные методы проектирования топологии микронных и субмикронных структур устройств функциональной электроники (ПАВ-устройств и MEMS-элементов)	3					144	144	45	9	18	18	63	36	4			4		36		33
88	Индекс	Наименование	Вар.	Распр.	Экз	Зач	Зач. с О.	КП	КР	Всего часов						ЗЕТ	пределение по курсам и семест				Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
89										По ЗЕТ	По плану	Контакт. р.		СР	ЗЕТ	Факт	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ			
90	Б2	Практики								1944	1944			756		54			15	12	27		
92	Б2.У	Учебная практика								108	108					3			3				
93	Б2.У.1	Учебная практика	Вар	<input type="checkbox"/>			2			108	108					3			3			36	1.50
96	Б2.Н	Научно-исследовательская работа								648	648					18				18			
97	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа	Вар	<input type="checkbox"/>			4			648	648					18				18	36	1.50	
100	Б2.П	Производственная практика								1188	1188			756		33			12	12	9		
101	Б2.П.1	Научно-производственная практика	Вар	<input type="checkbox"/>			2			108	108					3			3			36	1.50
102	Б2.П.2	Педагогическая практика	Вар	<input checked="" type="checkbox"/>			2			324	324			324		9			9			36	1.50
103	Б2.П.3	Научно-исследовательская практика	Вар	<input checked="" type="checkbox"/>			3			432	432			432		12			12			36	1.50
104	Б2.П.4	Преддипломная практика	Вар	<input type="checkbox"/>			4			324	324					9				9	36	1.50	
107	Индекс	Наименование	Вар.	Распр.	Экз	Зач	Зач. с О.	КП	КР	Всего часов						ЗЕТ	пределение по курсам и семест				Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	
108										По ЗЕТ	По плану	Контакт. р.		СР	ЗЕТ	Факт	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ			
109	Б3	Государственная итоговая аттестация								216	216					6				6	36	1.50	

№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 3							Неделя	Контроль	Семестр 4							Неделя	Контроль	Итого за курс							Каф.	Семестры									
				Часов									Часов									Часов																	
				Всего	Ауд				СРС	Контр оль			ЗЕТ	Всего	Ауд				СРС			Контр оль	ЗЕТ	Всего	Ауд						СРС	Контр оль	ЗЕТ						
Всего	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контр оль	ЗЕТ	Всего	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контр оль	ЗЕТ	Всего	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контр оль	ЗЕТ	Всего	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контр оль	ЗЕТ												
ИТОГО					972									27	20		972									33	22		1944							60	42		
ИТОГО по ООП (без факультативов)					972									27			972									33			1944						60				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)			48																								24											
	ООП, факультативы (в период экз. сес.)			54																									27										
	Аудиторная (ООП - физ.к.) (чистое ТО)			19.8																									9.9										
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИ			11																									5.5										
	Аудиторная (физ.к.)																																						
ДИСЦИПЛИНЫ			(Δ) (Предельное) (План)	Δ 108 648									108	ТО: 18 ТО*: 10 Э: 2												ТО: 18 ТО*: 10 Э: 2		Δ 108 648							108				
				540	198	36	90	72	234	108	15																540	198	36	90	72	234	108	15					
1	Б1.В.ОД.6	Технология изготовления полосовых и режекторных фильтров с использованием ПАВ и MEMS-структур	Экз	144	45	9	18	18	63	36	4																Экз	144	45	9	18	18	63	36	4			33	3
2	Б1.В.ДВ.2.1	Характеризация цифровых библиотек	Экз КП	144	63	9	36	18	45	36	4																Экз КП	144	63	9	36	18	45	36	4			33	3
3	Б1.В.ДВ.2.2	Верификация сложнотрансформационных блоков	Экз КП	144	63	9	36	18	45	36	4																Экз КП	144	63	9	36	18	45	36	4			33	3
4	Б1.В.ДВ.3.1	Основы проектирования устройств «Система на кристалле»	За КР	108	45	9	18	18	63		3																За КР	108	45	9	18	18	63		3			33	3
5	Б1.В.ДВ.3.2	Беспроводные технологии передачи данных по радиоканалам	За КР	108	45	9	18	18	63		3																За КР	108	45	9	18	18	63		3			33	3
6	Б1.В.ДВ.4.1	Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур	Экз	144	45	9	18	18	63	36	4																Экз	144	45	9	18	18	63	36	4			33	3
7	Б1.В.ДВ.4.2	Компьютерные методы проектирования топологии микронных и субмикронных структур устройств функциональной электроники (ПАВ-устройств и MEMS-элементов)	Экз	144	45	9	18	18	63	36	4																Экз	144	45	9	18	18	63	36	4			33	3
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Экз(3) За КП КР							Экз(3) За КП КР																												
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА				(План)	432				432		12	8		324												9	6		756					432		21	14		
Научно-исследовательская практика (Расср.)				ЗаО	432				432		12	8														9	6	ЗаО	432				432		12	8			3
Преддипломная практика														ЗаО	324												9	6	ЗаО	324					9	6			4
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБО				(План)										648												18	12		648					18	12				
Научно-исследовательская работа														ЗаО	648												18	12	ЗаО	648					18	12			4
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ																											6	4							6	4			
КАНИКУЛЫ												2																								10			

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ Учебный план магистров '11.04.03_РЭУС_РКм-162.plm.xml', код направления 11.04.03, год начала подготовки 2016

	Итого						Курс 1			Курс 2		
	Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	ЗЕТ			Всего	Сем 1	Сем 2	Всего	Сем 3	Сем 4
				Мин.	Макс.	Факт						
Итого				99	141	120	60	25	35	60	27	33
Итого по ООП (без факультативов)				99	141	120	60	25	35	60	27	33
Итого по циклам	27%	73%	34%	42	78	60	45	25	20	15	15	
Дисциплины (модули)	27%	73%	34%	42	78	60	45	25	20	15	15	
Базовая часть				12	30	16	16	4	12			
Вариативная часть				30	48	44	29	21	8	15	15	
Практики				51	54	54	15		15	39	12	27
Базовая часть												
Вариативная часть				51	54	54	15		15	39	12	27
Государственная итоговая аттестация				6	9	6				6		6
Базовая часть				6	9	6				6		6
Вариативная часть												
Факультативы												
Доля ... занятий от аудиторных	лекционных					19.55%						
	в интерактивной форме					46.23%						
Учебная нагрузка (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)					48	-	44	52	-	48	
	ООП, факультативы (в период экз. сессий)					54	-	54	54	-	54	
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое ТО)					19.6	-	20	18.8	-	19.8	
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИР					14.5	-	20	12.5	-	11	
	Аудиторная (физ.к.)						-			-		
Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)						6	3	3	3	3	
	ЗАЧЕТЫ (За)						3	3		1	1	
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						3	1	2			
	КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (КП)						1	1		1	1	
	КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (КР)						3	1	2	1	1	
	КОНТРОЛЬНЫЕ (К)											
	ОЦЕНКИ ПО РЕЙТИНГУ (Оц)											
	РЕФЕРАТЫ (Реф)											
	ЭССЕ (Эс)											
РГР (РГР)												

Код	Наименование кафедры
1	Иностранных языков и технологии перевода
2	Истории и политологии
3	Философии
4	Экономической теории и экономической политики
5	Управления персоналом
6	Связей с общественностью и педагогики
7	Высшей математики и физико-математического моделирования
8	Системного анализа и управления в медицинских системах
9	Общей физики радиоэлектронного профиля
10	Технологии и обеспечения гражданской обороны в чрезвычайных ситуациях
11	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
12	Систем автоматизированного проектирования и информационных систем
13	Радиотехники
14	Технологических и автоматизированных систем электронного машиностроения
15	Инженерной экономики
16	Прикладной математики
17	Теоретической и промышленной теплоэнергетики
18	Общей физики
19	Теоретической и прикладной механики
20	Графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне
21	Физической культуры и спорта
22	Материаловедения и физики металлов
23	Электротехники
24	Ракетных двигателей
25	Проектирования механизмов и подъемно-транспортных машин
26	Робототехнических систем
27	Автоматизированного оборудования машиностроительного производства
28	Электромеханических систем и электроснабжения
29	Физики, химии и технологии литейных процессов
30	Физики твердого тела
31	Электропривода, автоматики и управления в технических системах
32	Автоматизированных и вычислительных систем
33	Радиоэлектронных устройств и систем
34	Систем информационной безопасности
35	Конструирования и производства радиоаппаратуры
36	Экономики и управления на предприятии машиностроения
37	Управления в социальной сфере и медицине
38	Технологии машиностроения
39	Компьютерных интеллектуальных технологий проектирования
40	Оборудования и технологии сварочного производства
41	Нефтегазового оборудования и транспортировки
42	Самолетостроения
43	Полупроводниковой электроники и наноэлектроники
44	Военная кафедра
45	Химии

13. Рабочие программы учебных дисциплин, программы практик и программы НИР

Содержание основной образовательной программы в части рабочих программ дисциплин и программ практик, НИР отражается в виде аннотаций. Весь комплект рабочих программ дисциплин, программ практик, научно-исследовательской работы хранится на кафедрах «Конструирования и проектирования РЭС» и «Радиоэлектронных устройств и систем».

Блок 1

Б1.Б Базовая часть

Б1.Б.1 Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств

Цели и задачи изучения дисциплины изучение основных методов моделирования и оптимизации конструкций и технологических процессов; приобретение навыков использования методов моделирования и оптимизации при решении различных задач.

Основные дидактические единицы

Введение. Безусловная оптимизация. Условная оптимизация. Линейное и дискретное программирование. Динамическое программирование. Многокритериальная оптимизация.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере
Знает: - основные понятия на иностранном языке соответствующие выбранной профессиональной деятельности	
ОК-3	готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
Владеет: - навыками ведения дискуссий и организационных собраний	

ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы системного анализа процессов и объектов; методы оптимального планирования эксперимента; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математические модели процессов и объектов; методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ, проводить экспериментальные и теоретические исследования, выполнять анализ результатов исследований в целях оптимизации проектных решений 	
ПК-6	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации 	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- основные понятия на иностранном языке соответствующие выбранной профессиональной деятельности;

- методы системного анализа процессов и объектов; методы оптимального планирования эксперимента;

Уметь:

- разрабатывать математические модели процессов и объектов; методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ, проводить экспериментальные и теоретические исследования, выполнять анализ результатов исследований в целях оптимизации проектных решений;

Владеть:

- навыками ведения дискуссий и организационных собраний;

- навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации.

Б1.Б.2 История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств

Цели и задачи изучения дисциплины

Сформировать навыки методологически грамотного осмысления конкретно - научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте истории науки; способствовать формированию научного мировоззрения; подготовить к восприятию новых научных фактов и гипотез; дать студентам основы знаний методологии и её уровней; способствовать усвоению слушателями знания истории науки как неотъемлемой части истории человечества; сформировать умение ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной парадигмы.

Основные дидактические единицы

Мировоззренческие стандарты и проекты науки. Основные стороны бытия науки. Понятие мировоззренческого стандарта. Специфика научного знания в свете проектов науки. Уровни научного познания и их взаимосвязь. Методология науки. Метафизика и диалектика. Методы познания. Методы и алгоритмы решения творческих технических задач. Авторское право. «Картина мира» и «научная революция». Парадигмальный характер научной картины мира. Понятие истины. Концепция понимания и объяснения. Модель научного познания на основе анализа постмодернизма. Ризома. История науки и производства. Периодизация истории науки.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Знает:	
- основные закономерности исторического процесса в науке и технике; этапы исторического развития проектирования и технологии электронных средств	
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
Умеет:	
- готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки	
ПК-6	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
Владеет:	
- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- основные закономерности исторического процесса в науке и технике; этапы исторического развития проектирования и технологии электронных средств, место и значение проектирования и технологии электронных средств в современном мире; методологические основы и принципы современной науки;

Уметь:

- готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки;

Владеть:

- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.

Б1.Б3 Проектирование сложных систем

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование и развитие навыков системного мышления у будущих специалистов в области проектирования, экспериментального исследования и эксплуатации электронных средств различного функционального назначения; овладение методами выявления и описания системных свойств сложных объектов любой природы, их соответствия известным принципам и постулатам; приобретение знаний об основных этапах создания и описания сложных технических систем, навыков анализа, синтеза и оптимизации их параметров.

Основные дидактические единицы

Введение. Сложные системы. Основы системотехники. Функциональные характеристики сложных технических систем (СТС). Проектирование СТС. Основы системного анализа, синтеза и оптимизации параметров СТС. Разработка, создание и эксплуатация СТС на примере электронных средств. Надёжность СТС.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-6	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
Знает: - принципы системотехники; классификацию сложных систем; характеристики СТС; методы описания СТС; процедуры моделирования СТС; этапы разработки СТС Умеет: - идентифицировать СТС по системным признакам; выявлять соответствие СТС основным принципам и постулатам; описывать структуру СТС и взаимодействие её составных частей	
ПК-8	способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
Владеет: - навыками выбора критериев оптимизации параметров электронной системы; владеть методами оценки параметров надёжности ЭС	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- принципы системотехники; классификацию сложных систем; характеристики СТС; методы описания СТС; процедуры моделирования СТС; этапы разработки СТС;

Уметь:

- идентифицировать СТС по системным признакам; выявлять соответствие СТС основным принципам и постулатам; описывать структуру СТС и взаимодействие её составных частей;

Владеть:

- навыками выбора критериев оптимизации параметров электронной системы; владеть методами оценки параметров надёжности ЭС.

Б1.Б4 Схемотехническое проектирование электронных средств

Целью дисциплины является обеспечение теоретической и практической подготовки магистранта в области проектирования аналоговых и цифровых структур по субмикронной технологии используя нейросетевые и эволюционные алгоритмы синтеза, оптимизации, моделирования и экспертной оценки решений.

Основные задачи дисциплины состоят в следующем:

изучить основы разработки эволюционных и нейросетевых алгоритмов проектирования субмикронных структур;

приобрести практический опыт применения технологий проектирования к разработке.

В результате освоения дисциплины учащийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-7- готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств (ПК-7);

ПК-8 - способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8).

Знать:

Принципы функционирования, методы анализа и способы расчета устройств цифровой и аналоговой микроэлектроники на основе КМОП-структур (ПК-7, ПК-8);

методологию среду и маршруты и проектирования цифровых, аналоговых и смешанных систем (ПК-7, ПК-8);

основы топологического проектирования аналоговых модулей, блоков и устройств (ПК-7, ПК-8);

основы логического синтеза цифровых схем, проектирование на RTL уровне (ПК-7, ПК-8);

принципы поведенческого, RTL и временного моделирования цифровых схем (ПК-7, ПК-8);

Уметь:

выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации микроэлектронных устройств на основе CMOS-структур (ПК-7, ПК-8);

синтезировать структурную схему микроэлектронного устройства на основе CMOS-структур, предназначенного для решения поставленной задачи (ПК-7, ПК-8);

проводить схемотехническое моделирование микроэлектронных устройств на комплементарных МОП-транзисторах (ПК-7, ПК-8);

выполнять топологическое проектирование аналоговых и цифровых блоков микроэлектронных устройств на основе CMOS-структур (ПК-7, ПК-8);

Владеть:

методами теоретического исследования физических явлений и процессов (ПК-7, ПК-8);

навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов (ПК-7, ПК-8);

Б1.Б5 Микро и нанотехнологии производства электронных средств

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование у студентов знаний о современных достижениях в технологии микро- и нанoeлектронных систем.

Основные дидактические единицы

Технологические процессы нанесения тонких пленок. Технология получения толстых пленок. Технологические процессы создания рисунков микросхем. Технологии гибридных ИМС и микросборок ЭС. Технологические процессы полупроводникового производства. Технология полупроводниковых ИМС.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
Владеет: - средствами вычислительной техники и современными системами исследования и разработки технологических процессов для микро- и нанoeлектронных средств	
ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи
Знает: - технологические процессы микро и нанoeлектроники	
ПК-9	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями
Умеет: - разрабатывать технологические операции микро и нанoeлектроники; технологическую документацию для производства изделий микро и нанoeлектроники	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- технологические процессы микро и наноэлектроники;

Уметь:

- разрабатывать технологические операции микро и наноэлектроники; технологическую документацию для производства изделий микро и наноэлектроники;

Владеть:

- средствами вычислительной техники и современными системами исследования и разработки технологических процессов для микро- и наноэлектронных средств.

Б1.В Вариативная часть

Б1.В.ОД Обязательные дисциплины

Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование при проектировании электронных средств

Цели и задачи изучения дисциплины овладение теоретическими знаниями, практическими навыками и умениями выполнения задач деятельности магистра техники и технологии по экспериментально-статистическому исследованию, аналитическому и имитационному моделированию конструкций РЭС, а также освоение методологии многовариантного автоматизированного проектирования конструкций РЭС, способов верификации и коррекции проектных решений. Для достижения цели ставятся задачи: изучить математическую постановку и методы исследования для решения задач многовариантного анализа и оптимального синтеза конструкций РЭС с применением современных САПР.

Основные дидактические единицы

Теоретическое и экспериментальное исследование объектов радиоэлектронных средств с целью их модернизации или создания новых конструкций и технологий. Модели иерархических уровней проектирования РЭС.

Многовариантный анализ и верификация проектных решений. Ковариационный факторный анализ. Методология планирования экстремального эксперимента. Сетевые методы имитационного моделирования. Метод конечных элементов в задачах анализа полей в конструкциях РЭС. Методы структурного синтеза в проектировании РЭС. Типовые задачи структурного синтеза: типизация, покрытие, компоновка, размещение, трассировка. Современные системы моделирования и оптимизации. Использование и совершенствование программных продуктов, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач; организация модельных и натуральных экспериментов

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы системного анализа процессов и объектов; методы оптимального планирования эксперимента <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математические модели процессов и объектов; методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ, проводить экспериментальные и теоретические исследования, выполнять анализ результатов исследований в целях оптимизации проектных решений <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации; способами формализации интеллектуальных задач 	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- методы системного анализа процессов и объектов; методы оптимального планирования эксперимента;

Уметь:

- разрабатывать математические модели процессов и объектов; методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ, проводить экспериментальные и теоретические исследования, выполнять анализ результатов исследований в целях оптимизации проектных решений;

Владеть:

- навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации; способами формализации интеллектуальных задач.

Б1.В.ОД.2 Компьютерные технологии в науке и образовании

Цели и задачи изучения дисциплины ознакомить студента с основными концепциями, принципами построения и реализацией компьютерных технологий обработки научной информации; основными этапами обработки научной информации; функциями системного и прикладного программного обеспечения; способами и тенденциями применения компьютерных технологий в образовании; критериями отбора и эффективного применения учебных мультимедиа в образовании. Практическое освоение путей создания мультимедиа для обучения..

Основные дидактические единицы

Интернет как источник информации Эффективные методы поиска информации в Интернет Особенности онлайн-научных публикаций Библиографические и реферативные ресурсы Интернет Ввод и обработка научной информации Работа с научной информацией Подготовка к публикации научных работ Применение мультимедиа в образовании. Общие сведения Оценка знаний и умений методом портфолио Обучаемый как конечный пользователь мультимедиа-продукции Создание мультимедиа Критерии отбора и осмысленного применения учебных мультимедиа

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения

дисциплины

ОПК-1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
знает: – аспекты использования информационных технологий и понимает тенденции их развития, социальные и психологические проблемы, возникающие при их применении;	
умеет: – использовать новые информационные технологии в научной деятельности и в сфере образования;	
владеет: – практической работой в современных операционных системах с основными прикладными программами обработки информации.	
ОПК-2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
знает: – современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;	
умеет: – применять методы оценки приобретенных знаний и навыков;	
владеет: – способами представления информации при помощи мультимедийных программных средств, а также оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.	
ПК-6	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
знает: – основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;	

– основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

умеет:

– оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов;

– планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

- анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

владеет:

– навыками работы со специализированной литературой.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать: аспекты использования информационных технологий и понимать тенденции их развития, социальные и психологические проблемы, возникающие при их применении; современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач; основы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; модели применения сценариев мультимедиа в образовании, а также особенности преподавания и обучения с применением этих сценариев; критерии отбора и эффективного применения учебных мультимедиа в соответствии с образовательными целями;

Уметь: использовать новые информационные технологии в научной деятельности и в сфере образования; применять методы оценки приобретенных знаний и навыков; применять учебные мультимедиа-средства в соответствии со Сценариями 1, 2, 3 и 4 и их комбинациями при разработке учебных материалов; оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования,

подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов; планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

Владеть: практической работой в современных операционных системах с основными прикладными программами обработки информации; способами представления информации при помощи мультимедийных программных средств; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; навыками работы со специализированной литературой; навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами.

Б1.В.ОД.3 Адаптационные процессы в устройствах и системах электронных средств

Аннотация дисциплины

Цели и задачи дисциплины:

теоретическая и практическая подготовка специалистов в области моделирования и проектирования адаптивных электронных устройств и систем.

овладение методами моделирования случайных последовательностей с заданным распределением вероятностей;

изучение методов моделирование сигналов с заданной корреляционной функцией;

приобретение навыков моделирования аналоговых систем и устройств;

изучение методов моделирования цифровых систем и устройств обработки сигналов;

освоение основ анализа моделирования адаптивных и радиосистем и

устройств, моделирования адаптивных компенсаторов помех.

Основные дидактические единицы (разделы):

Методы цифрового математического моделирования радиосистем и радиоустройств, стохастические и адаптивные системы; моделирование случайных воздействий; методы моделирования случайных последовательностей с заданным распределением вероятностей; методы моделирования сигналов с заданной корреляционной функцией; моделирование аналоговых систем и устройств; моделирование цифровых систем и устройств обработки сигналов; моделирование адаптивных и радиосистем и устройств; моделирование адаптивных компенсаторов помех.

В результате освоения дисциплины учащийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-8	готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать техническое задание на выполнение проектов электронных средств
<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине:</p> <p>Знать: как определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать техническое задание на выполнение проектов электронных средств</p> <p>Уметь: организации работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Владеет навыками организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности</p>	
ПК-9	способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине:</p>	

Знать:

Методы проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований

Уметь:

проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований

Владеть:

навыками проектирования модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований

Б1.В.ОД.4 Аналоговая и цифровая микросхемотехника на МОП – структурах

Цель изучения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка специалистов в области проектирования СБИС выполненных по методу систем в корпусе.

Предметом дисциплины «Аналоговая и цифровая микросхемотехника на МОП структурах» является изучение вопросов, связанных с устройством и построением типовых микроэлектронных узлов различных автоматизированных систем контроля и управления физическими объектами и процессами на основе КМОП-структур, что представляет собой актуальную задачу. При этом рассматриваются вопросы развития глубоко субмикронной технологии, основных этапов проектирования СБИС.

Для достижения цели ставятся задачи: овладение методами схемотехнического и топологического проектирования цифровых, аналоговых и аналого-цифровых устройств; изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов; приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений; изучение временной, энергетической (тепловой), топологической оптимизации, вопросов электромагнитной совместимости изделия и анализ перекрестных искажений на

уровне системы в корпусе; приобретение способности эффективно применять типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-7 - готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств

ПК-8 - способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований

Знать:

принципы функционирования, методы анализа и способы расчета устройств цифровой и аналоговой микроэлектроники на основе КМОП-структур (ПК-7, ПК-8);

методологию среду и маршруты проектирования цифровых, аналоговых и смешанных систем (ПК-7, ПК-8);

состав, структуру и особенности применения типовых комплектов разработки (РДК) (ПК-7, ПК-8);

принципы схемотехнического аналогового моделирования, виды и типы анализа, особенности моделирования аналоговых блоков в различных режимах (ПК-7, ПК-8);

основы топологического проектирования аналоговых модулей, блоков и устройств (ПК-7, ПК-8);

Уметь:

выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации микроэлектронных устройств на основе CMOS-структур (ПК-7, ПК-8);

синтезировать структурную схему микроэлектронного устройства на основе CMOS-структур, предназначенного для решения поставленной задачи (ПК-7, ПК-8);

Владеть:

методами теоретического исследования физических явлений и процессов (ПК-7, ПК-8);

навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов (ПК-7, ПК-8);

Б1.В.ОД.5 Проектирование акустоэлектронных устройств и микроэлектромеханических систем по микронным нанометровым технологиям

Цели и задачи дисциплины:

Изучение общих методов анализа и синтеза устройств на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических систем (MEMS), изучение способов расчета и конструирования ВЧ и СВЧ устройств на базе микронных и субмикронных элементов, получения знаний по новейшим технологиям в области проектирования электронных средств (ЭС) для систем сотовой телефонии, спутниковой связи, систем Bluetooth и GPS.

Основные дидактические единицы (разделы):

Физические основы проектирования акустоэлектронных устройств и микроэлектромеханических систем. Классификация устройств частотной селекции на поверхностных акустических волнах и их основные параметры. Модели встречно-штыревых преобразователей. Элементы акустического тракта и элементы микроэлектромеханических систем. Полосовые фильтры на поверхностных акустических волнах для промежуточных частот. Резонаторы на поверхностных акустических волнах. Высокочастотные и сверхвысокочастотные устройства фильтрации на поверхностных акустических волнах с малыми потерями. Фильтры на ПАВ для сотовой телефонии, спутниковых систем связи, систем Bluetooth, GPS и Глонасс. Микроэлектромеханические устройства (MEMS) для ВЧ- и СВЧ-приложений.

В результате изучения дисциплины «Проектирование акустоэлектронных устройств и микроэлектромеханических систем по микронной и субмикронной технологии» студент должен:

знать: новейшие методы проектирования устройств на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем; основы расчета устройств фильтрации и обработки сигналов на элементах поверхностных акустических волн и элементах микроэлектромеханических систем, электрические характеристики таких устройств, особенности конструирования и современные подходы к выбору материалов и технологий; виды устройств частотной селекции и обработки сигналов для сотовой телефонии, спутниковой связи, систем Bluetooth и GPS, а также компоненты микросистемной техники, получившие применение в современных радиотехнических системах.

уметь: правильно производить расчеты устройств на поверхностных акустических волнах и на элементах микроэлектромеханических систем для различных радиоэлектронных средств, конструировать все устройство в целом, обоснованно выбирать материалы для заданной конструкции РЭС с учетом технологий изготовления и условий эксплуатации; правильно выбирать методы синтеза для проектирования устройств частотной селекции, устройств обработки сигналов на поверхностных акустических волнах и на элементах микроэлектромеханических систем; правильно выбирать топологию и точность изготовления элементов для устройств обработки сигналов на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем, допуски и посадки, необходимые при конструировании таких РЭС.

владеть: методами синтеза при проектировании устройств частотной селекции, на поверхностных акустических волнах и на элементах микроэлектромеханических систем, методиками расчета устройств обработки сигналов на поверхностных акустических волнах с использованием программных средств для персонального компьютера.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовой проект, лабораторные работы.

В результате освоения дисциплины учащийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-8 - способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

ПК-9 - способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

Знать:

- особенности проектирования трансверсальных и резонаторных фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах для систем и комплексов электронных средств с учетом заданных технических требований (ПК-8, ПК-9);

- особенности разработки проектно-конструкторской документации на конструкции фильтров на ПАВ и микроэлектромеханических системах в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-8, ПК-9).

Уметь:

- проектировать устройства частотной селекции с заданными амплитудно-частотными и фазо-частотными характеристиками на основе трансверсальных и резонаторных фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах для систем и комплексов электронных средств (ПК-8, ПК-9);

- разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции фильтров на ПАВ и микроэлектромеханических системах в соответствии с нормативными требованиями (ПК-8, ПК-9).

Владеть:

- методами проектирования трансверсальных и резонаторных фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах для систем и комплексов электронных средств с учетом заданных технических требований (ПК-8, ПК-9);

- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на

конструкции фильтров на ПАВ и микроэлектромеханических системах в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-8, ПК-9).

Б1.В.ОД.6 Технологии изготовления полосовых и режекторных фильтров с использованием ПАВ- и МЭМС- структур

Цели и задачи дисциплины:

Изучение технологических процессов изготовления устройств на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем, способов контроля технологических параметров ВЧ и СВЧ устройств на базе микронных и субмикронных размеров, получение знаний по новейшим технологиям в области производства радиоэлектронных средств (РЭС) для систем сотовой телефонии, спутниковой связи, систем GPS и Глонасс.

Основные дидактические единицы (разделы):

Технология изготовления звукопроводов. Материалы звукопроводов фильтров. Обработка рабочей поверхности. Материалы для MEMS-структур. Очистка и металлизация звукопроводов. Методы изготовления микронных и субмикронных структур встречно-штыревых преобразователей и микроэлектромеханических систем. Допуски на размеры контактных шин и площадок, допуски на размеры ВШП и отражательных структур. Методы рентгеновской и электронной литографии. Технология изготовления фотошаблонов фильтров ПАВ. Основные методы изготовления фотошаблонов. Применение фотонаборных установок. Технология изготовления структур ПАВ методом контактной фотолитографии. Типы фоторезистов, их основные характеристики. Методы нанесения фоторезистов. Травители, выбор состава травителя металлической пленки при изготовлении структур ВШП. Удаление фоторезиста со звукопровода. Операции предварительной проверки, герметизация корпуса и контроль герметичности. Контроль параметров микронных, субмикронных и наноструктур при изготовлении фильтров на ПАВ и элементов MEMS. Технология изготовления трехмерных MEMS- структур для компонентов сотовой телефонии и приемников GPS. Объемная микромеханическая обработка. Поверхностная микромеханическая обработка. Технология LIGA. Технология автоматизированного проектирования ВШП и MEMS- структур. Формирование автоматизированных исходных данных

для изготовления фотошаблона и топологии. Анализ влияния технологических погрешностей на выходные параметры изделий на ПАВ и MEMS- структур.

В результате изучения дисциплины «Технология изготовления полосовых и режекторных фильтров с использованием ПАВ и MEMS-структур» студент должен:

знать: новейшие технологии изготовления устройств на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем ; влияние технологических погрешностей и их анализ с помощью вероятностных методов и метода Монте-Карло; методы уменьшения влияния технологических погрешностей на частотные и фазовые характеристики устройств на поверхностных акустических волнах для систем сотовой телефонии, спутниковой связи, систем GPS и Глонасс.

уметь: правильно выбирать технологические процессы и оборудование для разработки компонент и устройств частотной селекции, устройств обработки сигналов на поверхностных акустических волнах и MEMS-элементах; выбирать топологию и точность изготовления элементов для устройств обработки сигналов на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем; правильно выбирать методы контроля технологических параметров микронных и субмикронных структур, обоснованно выбирать материалы.

владеть: методами контроля технологических процессов и снижения технологических погрешностей при разработке устройств частотной селекции на поверхностных акустических волнах и на элементах микроэлектромеханических систем.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

В результате освоения дисциплины учащийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-8 - способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

ПК-9 - способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

Знать:

- особенности проектирования фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах с учетом технологического разброса их параметров при изготовлении для заданных технических требований (ПК-8, ПК-9);
- особенности разработки проектно-конструкторской документации для фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах с учетом технологических погрешностей их изготовления (ПК-8, ПК-9).

Уметь:

- проектировать устройства частотной селекции на поверхностных акустических волнах с учетом подтравы и отклонений при разориентации заукпровода (ПК-8, ПК-9);
- разрабатывать проектно-конструкторскую документацию фильтров на поверхностных акустических волнах с учетом разориентации входного и выходного преобразователя (ПК-8, ПК-9).

Владеть:

- способностью проектировать фильтры на поверхностных акустических волнах с учетом технологии их изготовления (ПК-8, ПК-9);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах с учетом технологии их изготовления в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-8, ПК-9).

Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору

Б1.В.ДВ.1.1 Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств

Цели и задачи изучения дисциплины овладение теоретическими знаниями и методологией решения задач проектирования РЭС с помощью методов и средств автоматизации проектных работ, использующих современные информационные

технологии (ИТ), методы математического моделирования и оптимизации; изучение математического и методического обеспечения и методов решения задач анализа и синтеза конструкций РЭС с применением современных подходов и автоматизированных средств проектирования; приобретение знаний об информационных технологиях, используемых на всех этапах проектирования РЭС; концепции, принципах и методологии применения ИТ; принципах построения и особенностях современных САПР РЭС; методах, средствах и процедурах синтеза, анализа, оптимизации конструкций РЭС, верификации и принятии рациональных проектных решений; освоение умений осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций РЭС; выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования РЭС; оценивать и выбирать наиболее эффективное математическое и программное обеспечение для автоматизации проектных работ; приобретение навыков выбора и формирования математических моделей объекта проектирования, методов и средств решения задач конструктивного синтеза, комплексного анализа и оптимизации различных характеристик РЭС.

Основные дидактические единицы

Информационные технологии – новая отрасль знаний. Основные понятия и определения. Основные принципы и методология применения ИТ. Особенности проектирования РЭС с использованием ИТ. Состав и возможности современных САПР РЭС. Типовые задачи анализа, синтеза и оптимизации на этапе конструкторского проектирования РЭС. Организация математического обеспечения для решения задач проектирования РЭС. Постановка основных задач оптимального проектирования РЭС. Математические модели конструкций РЭС. Классификация задач, математических моделей и методов топологического проектирования РЭС. Задачи компоновки, размещения и трассировки. Основные типы алгоритмов их решения. Основные задачи анализа и верификации конструкций РЭС. Основные аналитические и численные методы моделирования. Математическая постановка основных задач анализа характеристик РЭС. Современные концепции

проектирования РЭС и организации проектных работ.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-4	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
Знает: концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники Умеет: применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности Владеет: навыками использования автоматизированных средств обработки информации	
ОПК-1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
Знает: возможности современных методов и средств проектирования ЭС Умеет: выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС Владеет: способами обоснованного выбора эффективных методов и средств постановки и решения проектных задач	
ПК-8	способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
Знает: математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства ЭС, верификации и принятия проектных решений Умеет: осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС Владеет: методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации ЭС	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать: концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники; возможности современных методов и средств проектирования ЭС; математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства ЭС, верификации и принятия проектных решений;

Уметь: применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности; выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС; осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС;

Владеть: навыками использования автоматизированных средств обработки информации; способами обоснованного выбора эффективных методов и средств постановки и решения проектных задач; методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации ЭС.

Б1.В.ДВ.1.2 Методы принятия проектных решений

Цели и задачи изучения дисциплины овладение теоретическими знаниями и методологией принятия эффективных и оптимальных решений при выполнении различных задач проектирования РЭС с помощью современных подходов, методов и средств автоматизации проектных работ, использующих современные программные комплексы, методы математического моделирования и оптимизации; изучение математического и методического обеспечения и методов решения задач анализа и оптимального синтеза конструкций РЭС и выбора наилучших проектных вариантов с применением современных подходов и автоматизированных средств проектирования; приобретение знаний о подходах, принципах и методологии применения современных математических методов, моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных решений применительно к задачам синтеза, анализа

и оптимизации конструкций РЭС.

Основные дидактические единицы

Особенности проектирования РЭС с использованием современных САПР, обеспечивающих получение эффективных и оптимальных проектных решений. Типовые задачи анализа, синтеза, оптимизации и выбора проектных решений на этапе конструкторского проектирования РЭС. Организация математического обеспечения для решения задач получения, оценки и выбора технических решений при проектировании РЭС. Структурный синтез. Особенности и методы решения проектных задач в многокритериальной постановке. Современные концепции проектирования РЭС и организации проектных работ.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения

дисциплины

ОК-4	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
Знает: концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники Умеет: применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности Владеет: навыками использования автоматизированных средств обработки информации	
ОПК-1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
Знает: возможности современных методов и средств проектирования ЭС Умеет: выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС Владеет: способами обоснованного выбора эффективных методов и средств постановки и решения проектных задач	
ПК-8	способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
Знает: математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа,	

оптимизации конструкций и технологических процессов производства ЭС, верификации и принятия проектных решений

Умеет: осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС

Владеет: методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации ЭС

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать: концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники; возможности современных методов и средств проектирования ЭС; математические модели и методы, средства и процедуры синтеза, анализа, оптимизации конструкций и технологических процессов производства ЭС, верификации и принятия проектных решений;

Уметь: применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности; выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС; осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС;

Владеть: навыками использования автоматизированных средств обработки информации; способами обоснованного выбора эффективных методов и средств постановки и решения проектных задач; методами получения и выбора адекватных моделей и способами математической постановки задач синтеза, комплексного анализа и оптимизации ЭС.

Б1.В.ДВ.2.1 Характеризация цифровых библиотек

Цель изучения дисциплины – обучить магистров проводить характеризацию цифровых ячеек по шумовым и временным параметрам в системе САПР XLICDSM.

XLICDSM является характеристиком цифровых библиотек и используется для получения файлов технологической библиотеки Synopsys.lib, в которой содержатся таблицы с параметрами каждого элемента (ячейки) цифровой библиотеки.

Предметом дисциплины «Характеризация цифровых библиотек» является изучение алгоритмов, методов и приемов разработки типовых HSpice-файлов, предназначенных для характеристики цифровых ячеек по шумовым и временным параметрам в системе XLICDSM, что представляет собой актуальную задачу.

При этом рассматриваются вопросы развития глубоко субмикронной технологии, основных этапов проектирования СБИС и автоматизированных систем характеристики цифровых библиотек стандартных ячеек на основе SPICE-подобных симуляторов.

Для достижения цели ставятся задачи:

обучить магистров проводить характеристику цифровых ячеек по шумовым и временным параметрам;

обучить магистров проводить характеристику цифровых ячеек по шумовым и временным параметрам;

эффективно применять типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач;

изучение основных этапов проектирования СБИС;

приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

ПК-1 - Способностью выполнять моделирование и исследование схемотехнических решений в нано- исполнении и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий

Знать:

основные этапы проектирования СБИС;

автоматизированные системы характеристики цифровых библиотек;

Уметь:

проводить характеристику цифровой ячейки;

обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их, с

учетом имеющихся литературных данных;

вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий.

Владеть:

навыками представления итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;

навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

Б1.В.ДВ.2.2 Верификация принятия проектных решений

Целью дисциплины является обеспечение теоретической и практической подготовки магистранта в области проектирования аналоговых и цифровых структур по субмикронной технологии используя нейросетевые и эволюционные алгоритмы синтеза, оптимизации, моделирования и экспертной оценки решений.

Основные задачи дисциплины состоят в следующем:

изучить основы разработки эволюционных и нейросетевых алгоритмов проектирования субмикронных структур;

приобрести практический опыт применения технологий проектирования к разработке.

ПК-1 - Способностью выполнять моделирование и исследование схемотехнических решений в нано- исполнении и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий

Знать:

основные этапы проектирования СБИС;

систему Star-Hspice;

Уметь:

Формализовать задачу проектирования в нейросетевом базисе и формировать исходные данные для эволюционного синтеза структуры и топологии.

Разрабатывать алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур;

Осуществлять функциональную, топологическую, временную (частотную), мощностную, температурную и комплексную оптимизацию топологии;

Составлять план моделирования и верификации структуры и оценивать результат проектирования.

Владеть:

Методами проектирования нейросетвом базисе и формировать исходные данные для эволюционного синтеза структуры и топологии;

Разработкой алгоритмов проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур;

Методами комплексной оптимизации топологии.

Б1.В.ДВ.3.1 Основы проектирования устройств «Система на кристалле»

Аннотация дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение теоретической и практической подготовки магистранта в области проектирования аналоговых и цифровых структур по субмикронной технологии используя нейросетевые и эволюционные алгоритмы синтеза, оптимизации, моделирования и экспертной оценки решений.

Основные задачи дисциплины состоят в следующем:

изучить основы разработки эволюционных и нейросетевых алгоритмов проектирования субмикронных структур;

приобрести практический опыт применения технологий проектирования к разработке.

ОПК-5 - готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

ПК-7 - готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств.

ПК-8 - способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

Знать:

методологию проектирования СнК - (ОПК-5, ПК-7, ПК-8);
среду и маршруты и проектирования цифровых, аналоговых и смешанных систем для применения в разработке СнК - (ОПК-5, ПК-7, ПК-8);
системные языки моделирования и языки описания аппаратных средств;
состав и характеристики библиотек ip-блоков – (ОПК-5, ПК-7, ПК-8).

Уметь:

формировать и обосновывать требования к СнК и на составные модули;
проводить автоматизированное проектирование – (ОПК-5, ПК-7, ПК-8)
моделировать, используя пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ОПК-5, ПК-7, ПК-8);
работать с современными пакетами прикладных программ (ОПК-5, ПК-7, ПК-8);
обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их, с учетом имеющихся литературных данных (ОПК-5, ПК-7, ПК-8);
вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий (ОПК-5, ПК-7, ПК-8);
представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ОПК-5, ПК-7, ПК-8);

Владеть:

маршрутом и САПР проектирования цифровых, аналоговых и смешанных систем для применения в разработке СнК (ОПК-5, ПК-7, ПК-8)
навыками системного моделирования и проектирования и верификации (ОПК-5, ПК-7, ПК-8)

Б1.В.ДВ.3.2 Беспроводные технологии передачи данных по радиоканалам

В основе быстрых алгоритмов лежит специальная организация массивов данных в виде конечных алгебраических структур (групп, колец, полей), что

позволяет применять структурные теоремы алгебры и теории чисел. Использование алгебраических структур позволяет строить алгоритмы, обеспечивающие работу цифровых процессоров в реальном масштабе времени для решения задач, возникающих в таких приложениях, как все виды связи, радиолокация, радиоастрономия, цифровая голография, медицинская электроника и т.д.

1. Целями освоения дисциплины являются:

Овладение быстрыми алгоритмами цифровой обработки сигналов и математическим аппаратом, лежащим в основе разработки таких алгоритмов, формирование практических навыков оценки сложности алгоритмов.

2. Задачами освоения дисциплины являются: Приобретение практических навыков и методик решения задачи обработки сигнала цифровыми процессорами на основе алгоритмов быстрого преобразования.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-3; готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.

ОПК-3; способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, породить новые идеи (креативность).

ОПК-5 готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Методику нахождения общения с коллегами в научной, производственной сфере деятельности (ОК-3, ОПК-3, ОПК-5);

Основные способы совместной работы в коллективе для продвижения новых идей (ОК-3, ОПК-3, ОПК-5)

Принципы оформления, составления и доклада результатов выполненной работы (ОК-3, ОПК-3, ОПК-5)

Уметь:

Решать совместно с коллегами по работе различные ситуации возникающие

при выполнении научной, производственной сфер деятельности (ОК-3, ОПК-3, ОПК-5).

Порождать новые идеи при работе в коллективе (ОК-3, ОПК-3, ОПК-5);

Оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОК-3, ОПК-3, ОПК-5)

Владеть:

Навыками и методиками решения задач обработки сигнала цифровыми процессорами на основе алгоритмов быстрого преобразования (ОК-3, ОПК-3, ОПК-5).

Б1.В.ДВ.4.1 Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур

Целью дисциплины является овладение студентами знаний по современному состоянию физико-технологических основ субмикронных МОП - транзисторов, необходимых для качественной разработки на их базе аналоговых и цифровых устройств.

Задачами дисциплины являются:

- анализ физических процессов в МОП - транзисторах;
- анализ особенностей работы субмикронных МОП - транзисторов;
- анализ принципов и ограничений масштабирования МОП - транзисторов;
- формирование подзатворных диэлектриков МОП - транзисторов;
- формирование сток - истоковых областей.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-6; - способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

ПК-7; - готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств

ПК-8- способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований

Знать:

основы и принципы построения нейронных сетей, их базовые архитектуры (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

основы теории эволюционного моделирования и генетическая оптимизация (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

методы синтез функциональных и принципиальных схем в нейросетевом базисе (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

методы топологического планирование кристалла и алгоритмы сжатия элементов топологии (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

Уметь:

формализовать задачу проектирования в нейросетевом базисе и формировать исходные данные для эволюционного синтеза структуры и топологии (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

разрабатывать алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

осуществлять функциональную, топологическую, временную (частотную), мощностную, температурную и комплексную оптимизацию топологии (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

составлять план моделирования и верификации структуры и оценивать результат проектирования (ПК-6, ПК-7, ПК-8).

обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их, с учетом имеющихся литературных данных ПК-6, ПК-7, ПК-8;;

вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

Владеть:

математическим аппаратом теории нейронных сетей, эволюционных и генетических алгоритмов (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

навыками применения при синтезе и анализе теории нейронных сетей,

эволюционных и генетических алгоритмов (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

Б1.В.ДВ.4.2 Компьютерные методы проектирования микронных и субмикронных структур устройств функциональной электроники (ПАВ-устройств и МЭМС-элементов)

Цели и задачи дисциплины:

Изучение компьютерных методов проектирования топологии микронных и субмикронных структур устройств на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем, способов контроля параметров ВЧ и СВЧ устройств на базе микронных и субмикронных размеров, получение знаний по новейшим технологиям в области производства радиоэлектронных средств (РЭС) для систем сотовой телефонии, спутниковой связи, систем GPS и Глонасс.

Основные дидактические единицы (разделы):

Компьютерные методы проектирования топологии фильтров на ПАВ и МЭМС структурах. Моделирование встречно-штыревых структур с учетом технологии изготовления звукопроводов. Компьютерные методы учета влияния технологии изготовления микронных и субмикронных структур встречно-штыревых преобразователей и микроэлектромеханических систем. Разработка топологий и подготовка файловых структур для изготовления фотошаблонов фильтров ПАВ. Компьютерный учет отклонений в размерах электродов ВШП, решеток в топологии и при технологии изготовления структур ПАВ методом контактной фотолитографии. Компьютерное моделирование различных структур ВШП, выбор функций аподизаций для узкополосных и широкополосных устройств частотной селекции и устройств обработки сигналов. Технологический контроль параметров микронных, субмикронных структур, операции предварительной проверки и уточнения моделей проектирования ПАВ устройств. Методы проектирования и учет технологии изготовления MEMS- структур для компонентов мобильных средств связи и систем телекоммуникаций. Компьютерные методы проектирования параметров с учетом технологических погрешностей и их влияния на технические характеристики устройств на ПАВ и MEMS-структурах.

В результате изучения дисциплины «Компьютерные методы проектирования топологии микронных и субмикронных структур устройств функциональной электроники (ПАВ -устройств и MEMS-элементов)» студент должен:

знать: новейшие методы компьютерного и топологического проектирования устройств на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем, учет при моделировании влияния технологических погрешностей на технические характеристики устройств фильтрации и обработки сигналов; методы для формирования файловых структур необходимых при проектировании фотошаблонов для практического изготовления и производства устройств частотной селекции на ПАВ, в сотовой телефонии, мобильной и спутниковой связи, а также компонент микросистемной техники и микродатчиков радиотехнических систем;

уметь: выбирать топологию и точность изготовления элементов для устройств обработки сигналов на поверхностных акустических волнах и элементах микроэлектромеханических систем; правильно выбирать модели встречно-штыревых преобразователей и решеток, учитывать технологические процессы и оборудование при разработке компонент и устройств частотной селекции; выбирать методы контроля технологических параметров микронных и субмикронных структур, обоснованно выбирать материалы.

владеть: методами контроля топологических параметров и снижения технологических погрешностей с использованием программных средств при разработке устройств частотной селекции на поверхностных акустических волнах и на элементах микроэлектромеханических систем.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-8 Способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований

Знать: особенности разработки модулей и блоков фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах с учетом компьютерных методов проектирования топологий.

Уметь: проектировать устройства частотной селекции на поверхностных акустических волнах с учетом компьютерных методов разработки топологий.

Владеть: способностью проектировать фильтры на поверхностных акустических волнах с учетом компьютерных методов разработки топологий и заданных требований.

ПК--9 Способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями

Знать: особенности разработки проектно-конструкторской документации для фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах с учетом компьютерных методов проектирования топологий.

Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую документацию фильтров на поверхностных акустических волнах с учетом компьютерных методов проектирования топологий.

Владеть: способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции фильтров на поверхностных акустических волнах и микроэлектромеханических системах с учетом компьютерных методов проектирования топологий.

Б2 Практики

Б2.У Учебная практика

Б2.У.1 Учебная практика (вариативная часть)

Освоение цели и задач магистерской подготовки: формирование общих знаний по магистерской программе обучения данного профиля, освоение методик самостоятельного проведения научной работы – подбор патентной и научной литературы по профилю подготовки, критический анализ полученной информации, определение цели и задач исследования, выполнение теоретических и прикладных исследований по поставленным задачам, анализ полученных результатов. Формулировка выводов и научных положений.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной,
------	--------------------------------------------------------

	производственной и социально-общественной сферах деятельности
<p>Знает правила техники безопасности при работе в лабораториях; структуру и оборудование лабораторий кафедры и филиалов кафедры на ведущих профильных предприятиях; структуру ведущих профильных предприятий и особенностями инженерной деятельности в различных подразделениях, связанных с созданием электронных средств.</p> <p>Умеет составлять отчет о проделанной работе;</p> <p>Владеет профессиональной терминологией; основными приборами и средствами измерений, используемых в лабораториях кафедры и ведущих профильных предприятий.</p>	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать правила техники безопасности при работе в лабораториях; структуру и оборудование лабораторий кафедры и филиалов кафедры на ведущих профильных предприятиях; структуру ведущих профильных предприятий и особенностями инженерной деятельности в различных подразделениях, связанных с созданием электронных средств.

Уметь составлять отчет о проделанной работе;

Владеть профессиональной терминологией; основными приборами и средствами измерений, используемых в лабораториях кафедры и ведущих профильных предприятий.

Б2.Н Научно-исследовательская работа

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (вариативная часть)

Выбор и утверждение темы научно-исследовательской работы по предложенной научным руководителем тематике, проведение теоретических и экспериментальных исследований, анализ полученных результатов.

Цели и задачи изучения дисциплины развитие и закрепление навыков самостоятельной научно-исследовательской работы студентов путем консультирования студентов на начальных этапах разработки собственной научной

проблематики и формирования у них устойчивого умения работы с научным аппаратом.

Основные дидактические единицы

Постановка научной задачи; анализ литературных источников; определение целей и задач исследования; постановка эксперимента; проведение моделирования; подведение итогов и формулировка выводов исследования; оформление магистерской диссертации.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
Знает: - международные и отечественные стандарты, постановления, распоряжения, приказы вышестоящих организаций, методические и нормативные материалы, касающиеся научной работы	
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
Умеет: - формулировать научно обоснованную проблему; ставить цель и задачи для самостоятельного научного поиска; выбирать адекватные поставленной научно-исследовательской задаче научные методы; обрабатывать эмпирические данные, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять результаты своего исследования	
Владеет: - навыками самостоятельного научного поиска, реализуемыми при написании текста своей магистерской диссертации	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- международные и отечественные стандарты, постановления, распоряжения, приказы вышестоящих организаций, методические и нормативные материалы, касающиеся научной работы;

Уметь:

- формулировать научно обоснованную проблему; ставить цель и задачи для самостоятельного научного поиска; выбирать адекватные поставленной научно-исследовательской задаче научные методы; обрабатывать эмпирические данные, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять результаты своего исследования;

Владеть:

- навыками самостоятельного научного поиска, реализуемыми при написании текста своей магистерской диссертации.

Б2.П Производственная практика

Б2.П.1 Научно-производственная практика (вариативная часть)

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование специальных знаний по данному направлению и применения полученных навыков в профессиональной деятельности, развитие у магистров личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций. Практика способствует систематизации, расширению и закреплению профессиональных знаний, формированию у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, проектной, производственной деятельности.

Основные дидактические единицы

Организация практики, подготовительный этап Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения

дисциплины

ПК-6	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

знает:

- современные проблемы в области электроники;
- состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений электроники в различных областях науки и техники;
- физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий;

умеет:

- проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследования (разработки);
- применять информационные технологии и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- решать прикладные задачи в области исследований (разработок) электронных устройств;

владеет:

- выполнением работ в области исследований (разработок) электронных устройств;
- навыками работы со специализированной литературой;

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать современные проблемы в области электроники; состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений электроники в различных областях науки и техники; физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий.

Уметь проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследования (разработки); применять информационные технологии и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; решать прикладные задачи в области исследований (разработок) электронных устройств;

Владеть выполнением работ в области исследований (разработок) электронных устройств; навыками работы со специализированной литературой.

Б2.П.2 Педагогическая практика (вариативная часть)

Цели и задачи изучения дисциплины формирование специальных знаний по данному направлению и применения полученных навыков в профессиональной деятельности, развитие у магистров личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций. Педагогическая практика имеет целью приобретение практических навыков проведения учебных занятий. Практика способствует систематизации, расширению и закреплению профессиональных знаний, приобретению практических навыков проведения учебных занятий.

Основные дидактические единицы

Методические аспекты преподавательской деятельности Подготовка и проведение занятий со студентами Разработка методических материалов

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи
<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none">– структуру государственных образовательных стандартов, рабочих учебных планов, учебно-методических комплексов дисциплин;– основные принципы, методы и формы организации педагогического процесса в техническом вузе; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">– использовать учебно-методическую литературу, лабораторное и программное обеспечение по рекомендованным дисциплинам учебного плана;– анализировать уровень эффективности собственной научно-педагогической деятельности, совершенствовать личностные и профессионально значимые качества; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">– понятийно-терминологическим аппаратом (тезаурусом) в области дидактики	

высшей школы; навыками выступления перед аудиторией и создания творческой атмосферы в процессе занятий;	
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – психолого-педагогические основы взаимодействия преподавателя и студента в процессе обучения, воспитания и развития; – требования, предъявляемые к преподавателю технического вуза; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить различные виды учебных занятий; – проводить пробные лекции под контролем руководителя педагогической практики по темам, связанным с научно-исследовательской работой магистранта; самостоятельно проводить психолого-педагогические исследования; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дидактической обработкой научного материала; навыками самоконтроля и самооценки процесса и результата педагогической деятельности; 	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать структуру государственных образовательных стандартов, рабочих учебных планов, учебно-методических комплексов дисциплин; основные принципы, методы и формы организации педагогического процесса в техническом вузе; психолого-педагогические основы взаимодействия преподавателя и студента в процессе обучения, воспитания и развития; требования, предъявляемые к преподавателю технического вуза;

Уметь использовать учебно-методическую литературу, лабораторное и программное обеспечение по рекомендованным дисциплинам учебного плана; анализировать уровень эффективности собственной научно-педагогической деятельности, совершенствовать личностные и профессионально значимые качества; проводить различные виды учебных занятий; разрабатывать учебно-

методические материалы, в том числе в электронном виде; в виде PowerPoint-презентаций; проводить пробные лекции под контролем руководителя педагогической практики по темам, связанным с научно-исследовательской работой магистранта; самостоятельно проводить психолого-педагогические исследования;

Владеть понятийно-терминологическим аппаратом (тезаурусом) в области дидактики высшей школы; навыками выступления перед аудиторией и создания творческой атмосферы в процессе занятий; дидактической обработкой научного материала; навыками самоконтроля и самооценки процесса и результата педагогической деятельности.

Б2.П.3 Научно-исследовательская практика (вариативная часть)

Цели и задачи изучения дисциплины формирование у обучаемых профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности в соответствии с профилем подготовки; систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области методологии научно-исследовательской деятельности, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Основные дидактические единицы

Изучение методологии проведения научных исследований, технологии организации и проведения эксперимента, обработки и представления результатов исследований
Планирование эксперимента и проведение экспериментальных исследований
Обработка результатов экспериментальных исследований

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения

дисциплины

ПК-7	готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств
знает:	– методы анализа результатов исследований и обработки экспериментальных данных;

- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- возможности использования информационных технологий в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- технологию внедрения результатов научных исследований и разработок;
- порядок планирования и организации эксперимента.

умеет:

- анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследования;
- формулировать цели и задачи научного исследования;
- проводить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- оценивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- подготовить заявку на получение патента и на участие в гранте;

владеет:

- понятийно-терминологическим аппаратом (тезаурусом) в области методологии и технологии научно-исследовательской деятельности и проблематики диссертационного исследования;
- навыками работы на экспериментальных установках, приборах и стендах;
- навыками работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- навыками оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов).

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать методы анализа результатов исследований и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; возможности использования

информационных технологий в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации; технологию внедрения результатов научных исследований и разработок; порядок планирования и организации эксперимента.

Уметь анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследования; формулировать цели и задачи научного исследования; проводить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; оценивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; подготовить заявку на получение патента и на участие в гранте.

Владеть понятийно-терминологическим аппаратом (тезаурусом) в области методологии и технологии научно-исследовательской деятельности и проблематики диссертационного исследования; навыками работы на экспериментальных установках, приборах и стендах; навыками работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; навыками оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов).

Б2.П.4 Преддипломная практика (вариативная часть)

Цель преддипломной практики – овладение навыками самостоятельного выполнения сложных работ, требующих творческой подготовки и связанных с проектированием конкурентоспособных РЭС

Основные дидактические единицы

Обобщение теоретической и практической подготовки магистров при выполнении дипломного проекта. Анализ и уточнение технических решений, принятых на предыдущих этапах проектирования

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-6	способностью анализировать состояние научно-технической
------	---------------------------------------------------------

	проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
Знает Процесс проектирования РЭС	
ПК-9	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями
<p>Умеет Проектировать детали конструкций РЭС; разрабатывать технологический процесс создания деталей РЭС на современных предприятиях;</p> <p>Владеет современными системами автоматизированного проектирования и инструментальными средствами для решения задач создания РЭС, современными технологиями подготовки производства</p>	

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать Процесс проектирования РЭС.

Уметь Проектировать детали конструкций РЭС; разрабатывать технологический процесс создания деталей РЭС на современных предприятиях;

Владеть современными системами автоматизированного проектирования и инструментальными средствами для решения задач создания РЭС, современными технологиями подготовки производства

Б3 Государственная итоговая аттестация

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговая государственная аттестация включает сдачу государственного экзамена защиту магистерской выпускной квалификационной работы.

На основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников Воронежского государственного технического университета, требований ФГОС ВО и рекомендаций ПООП разработаны требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

Выпускная квалификационная работа для квалификации «магистр»

выполняется в форме диссертации. Тематика диссертации направлена на решение профессиональных задач в области проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности. Диссертация состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка содержит титульный лист, техническое задание, реферат, содержание, введение, основные разделы, заключения и приложения. Основные разделы должны отражать анализ технического задания, обзор научно-технической литературы, описание принципа работы устройства, разработку конструкции и технологии производства с соответствующими расчетами, организационно-экономическую часть. Графическая часть оформляется в виде чертежей и плакатов формата А1 в количестве 4-5 листов и должна содержать электрическую принципиальную схему, чертежи основных деталей и сборочных единиц, выводы по результатам технико-экономического анализа.

Оформление выпускной квалификационной работы производится в соответствии с требованиями СТП ВГТУ 004-2003 с изменениями №64-01.11-1 от 06.02.2007 и требованиями ЕСКД.

Студенту, успешно защитившему выпускную квалификационную работу (диссертацию), решением государственной аттестационной комиссии присваивается квалификация «магистр» и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
Знает:	
- международные и отечественные стандарты, постановления, распоряжения, приказы вышестоящих организаций, методические и нормативные материалы, касающиеся научной работы	
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы

Умеет:

- формулировать научно обоснованную проблему; ставить цель и задачи для самостоятельного научного поиска; выбирать адекватные поставленной научно-исследовательской задаче научные методы; обрабатывать эмпирические данные, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять результаты своего исследования

Владеет:

- навыками самостоятельного научного поиска, реализуемыми при написании текста своей магистерской диссертации

В результате освоения дисциплины студент должен**Знать:**

- международные и отечественные стандарты, постановления, распоряжения, приказы вышестоящих организаций, методические и нормативные материалы, касающиеся научной работы;

Уметь:

- формулировать научно обоснованную проблему; ставить цель и задачи для самостоятельного научного поиска; выбирать адекватные поставленной научно-исследовательской задаче научные методы; обрабатывать эмпирические данные, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять результаты своего исследования;

Владеть:

- навыками самостоятельного научного поиска, реализуемыми при написании текста своей магистерской диссертации.

14. Ресурсное обеспечение ООП

Таблица 1 – Кадровый состав ППС, обеспечивающий подготовку магистров

Обеспеченность ППС	Кол-во ППС		ППС с ученой степенью или званием		В том числе докторов наук		ППС имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины		Кол-во ППС из числа действующих руководителей и работников профильных организаций	
	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
Требования ФГОС		100		55		-		70		10
Факт	1.58	100	1.58	100	0.3 1	19.6	1.58	100	0.3	19.6

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры по профилю «Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии» осуществляется заведующим кафедрой радиоэлектронных устройств и систем доктором физико-математических наук профессором Балашовым Ю.С. Профессор Балашов Ю.С. ежегодно руководит научно-исследовательскими проектами, поддерживает постоянные творческие контакты с предприятиями г. Воронежа, занимающимися вопросами проектирования и создания микроэлектронной аппаратуры. Имеет ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных рецензируемых журналах, а также большое число методических изданий по указанному профилю.

Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Учебно-методическое обеспечение ООП в полном объеме содержится в учебно-методических комплексах дисциплин, практик и итоговой аттестации. Содержание учебно-методических комплексов обеспечивает необходимый уровень

и объем образования, включая и самостоятельную работу студентов, а также предусматривает контроль качества освоения студентами ООП в целом и отдельных ее компонентов.

При разработке учебно-методического обеспечения учитывалось, что компетентностный подход при проектировании и разработке ООП требует увеличения доли практических занятий (включая лабораторные работы). С учетом этого предусмотрена практическая подготовка по каждой дисциплине, включенной в учебный план.

Практически каждая учебная лаборатория имеет компьютер, обеспечивающий проведение расчетов по результатам экспериментов, а так же содержащий электронную базу учебно-методических документов по данной дисциплине.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС «Лань»), содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Имеющийся на выпускающей кафедре компьютерный класс обеспечивает возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к данной системе не менее чем для 25% обучающихся.

Библиотечный фонд укомплектован печатной и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние пять лет, из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся. Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронная библиотека и электронная образовательная среда обеспечивает одновременный доступ для 30% студентов обучающихся по программе магистратуры. Для обучающихся организован удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и справочным системам, перечень которых приведен в рабочих программах дисциплин (модулей). На данную специальность, выпускники которой ориентированы для работы на режимных предприятиях,

принимаются абитуриенты без ограничений по здоровью, поэтому каких-либо дополнительных мер поддержки инвалидов не предусмотрено.

Кафедра радиоэлектронных устройств и систем имеет лицензионное программное обеспечение компании Cadance, позволяющее проводить сквозное проектирование сверхбольших интегральных схем, включающее этапы схемотехнической разработки, моделирования, топологии и верификации. Указанное программное обеспечение реализуется в компьютерном классе при этом занятия могут проходить как непосредственно в лаборатории, так и дистанционно. Разработка методических материалов по проектированию сверхбольших интегральных схем на субмикронном уровне для 2D и 3D изделий была выполнена по договору с корпорацией «Роснано».

ВГТУ, реализующий ООП подготовки магистров по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современным информационным обеспечением для решения задач в области электроники, конструирование и технологии. При подготовке магистров активно используются материально-технические ресурсы:

- учебных лабораторий и аудиторий кафедр КИПР и РЭУС;
- на филиале кафедры КИПР ОАО «Видеофон»;
- на филиале кафедры КИПР ОАО «Электросигнал»;
- на филиале кафедры РЭУС ОАО «Корпорация НПО РИФ»;
- на филиале кафедры РЭУС ОАО «Концерн Созвездие»;

Материально-техническое обеспечение ООП подготовки магистров направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», магистерская программа «Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии».

Дисциплина	Наименование лаборатории	Перечень основного оборудования
Компьютерные технологии в науке и образовании	Компьютерный класс	ПЭВМ IBM Intel Core i3, 3GHz, 2Gb, 17” – 20 штук Принтер hp Color LaserJet CP2025 Принтер hp LaserJet 1010 Плоттер hp DesignJet 111
Автоматизированные системы контроля, диагностики и испытаний РЭС	Испытательный центр	Ударная установка 12МУ50/МО70 Электродинамический вибростенд ВЭ-5/10000 Камера тепла и холода КТХ-0,4-155 Камера тепла и влаги КТВ-0,4-155 Индикатор радиоактивности РД 1503+
Автоматизированные системы конструкторского проектирования РЭС	Лаборатория компьютерного моделирования	Кластерная система на базе сервера AMD Opteron x64 и 6 рабочих станций AMD Athlon 64 x2 Dual 3800+ 2 GHz, 3 Gb Принтер HP LJ5200 Сканер Epson V350
Современные методы и системы технологической подготовки производства РЭС	Лаборатория технологии производства радиоэлектронных средств	Оборудование для изготовления печатных плат в составе: - векторный фотоплоттер DP1545 - установка экспонирования HELLAS-E - модульная установка травления CF. Сборочно-монтажное оборудование в составе: - устройство трафаретной печати 903 - двухканальная паяльная станция

		<p>НВТ201АЕ.</p> <p>Оборудование контроля качества радиоэлектронных модулей в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализатор производственных дефектов - тестеры контроля печатных плат - камеры климатических испытаний.
<p>Моделирование и оптимизация тепловых характеристик конструкций при проектировании РЭС</p>	<p>Лаборатория теплофизического проектирования</p>	<p>Лабораторный стенд – Исследование тепловых характеристик моноблочных конструкций РЭС</p> <p>Лабораторный стенд – Исследование характеристик теплоотводов</p>
<p>Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств</p>	<p>Лаборатория компьютерного моделирования</p>	<p>Кластерная система на базе сервера AMD Opteron x64 и 6 рабочих станций AMD Athlon 64 x2 Dual 3800+ 2 GHz, 3 Gb</p> <p>Принтер HP LJ5200</p> <p>Сканер Epson V350</p>
<p>Проектирование сложных систем</p>	<p>Лаборатория цифровых интегральных схем и микропроцессоров</p>	<p>6 лабораторных стендов в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - источник питания НУ3020Е - источник питания Б5-49 - компьютер на базе Asus P7H55-M - осциллограф цифровой запоминающий ОЦ3С02 - программатор и отладочная плата. <p>Принтер HP LaserJet P1005</p>
<p>Схемотехническое проектирование электронных средств</p>	<p>Лаборатория электротехники</p>	<p>6 лабораторных стендов в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генератор VC2002 - измеритель DVM601 - источник питания НУ3005D - частотомер MC6100 - компьютер iRUErgoCorp 1294
<p>Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств</p>	<p>Компьютерный класс</p>	<p>ПЭВМ IBM Intel Core i3, 3GHz, 2Gb, 17” – 20 штук</p> <p>Принтер hp Color LaserJet CP2025</p>

		Принтер hp LaserJet 1010 Плоттер hp DesignJet 111
Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур	Лаборатория нанотехнологий	8 ПК CeleronD 2,8 GHz, 1 Gb

15. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

В университете сформирована социокультурная среда, созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Внеучебная работа со студентами способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

В университете разработаны и приняты «Концепция воспитательной работы ФГБОУ ВПО «ВГТУ» и «План воспитательной работы ФГБОУ ВПО «ВГТУ» с учетом современных требований, а также создания полноценного комплекса программ по организации комфортного социального пространства для гармоничного развития личности молодого человека, становления грамотного профессионала.

Приоритетными направлениями внеучебной работы в университете являются:

Профессионально-трудовое и духовно-нравственное воспитание.

Эффективной и целесообразной формой организации профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания является работа в студенческих строительных отрядах. В рамках развития молодежного добровольческого движения студентами ВГТУ и учащимися колледжа создано объединение «Забота».

Патриотическое воспитание.

Ежегодно, накануне Дня освобождения Воронежа от фашистских захватчиков,

устраивается лыжный пробег по местам боев за Воронеж. Накануне Дня Победы ежегодно проводится легкоатлетический пробег (Алексеевка, Рамонь, Липецк, Р.Гвоздевка, Ямное, Склеяво).

Культурно-эстетическое воспитание.

В университете создан и активно проводит работу культурный центр, в котором действуют 14 творческих объединений и 24 вокально-инструментальных ансамбля, проводятся самодеятельные фестивали художественного творчества «Золотая осень» и «Студенческая весна», фотовыставки «Мир глазами молодежи», фестиваль компьютерного творчества, фестиваль СТЭМов «Выхухоль» (с участием коллективов Украины, ЦФО и г. Воронежа), Татьянин день, Посвящение в студенты.

Физическое воспитание.

В университете ежегодно проходят спартакиады среди факультетов и учебных групп, итоги которых подводятся на заседаниях Ученого совета университета в конце учебного года.

Ежегодно проводится конференция научных и студенческих работ в сфере профилактики наркомании и наркопреступности, конференция по пропаганде здорового образа жизни.

На каждом потоке среди студентов, отдыхающих в студенческом спортивно-оздоровительном лагере «Радуга», проводятся лектории областным медицинским профилактическим центром.

Университет принимает активное участие в проведении Всероссийской акции, приуроченной к Всемирному дню борьбы со СПИДом.

Развитие студенческого самоуправления.

Студенческое самоуправление и соуправление является элементом общей системы учебно-воспитательного процесса, позволяющим студентам участвовать в управлении вузом и организации своей жизнедеятельности в нем через коллегиальные органы самоуправления и соуправления различных уровней и направлений. Проводятся ежегодные школы студенческого актива: «Радуга», «ПУПС», «20 мая». Для координации воспитательной работы в конкретных

направлениях в университете созданы:

- совет по воспитательной работе ВГТУ;
- комиссия по профилактике употребления психоактивных веществ;
- студсовет студенческого городка на 9-м километре;
- культурный центр;
- спортивно-оздоровительный центр «Политехник»;
- студенческое научное общество;
- институт заместителей деканов по воспитательной работе;
- институт кураторов;
- штаб студенческих отрядов.

Таким образом, сформированная в университете социокультурная среда способствует формированию общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера).

16. Приложения к ОПОП

- Приложение 1 – Федеральный государственный образовательный стандарт;
- Приложение 2 – Справочник компетенций;
- Приложение 3 – Распределение компетенций;
- Приложение 4 – Листы согласования с работодателем;
- Приложение 5 – Состав методической комиссии
- Приложение 6 Программа итоговой государственной аттестации



КонсультантПлюс
надежная правовая поддержка

Приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 N
1405

"Об утверждении федерального
государственного образовательного стандарта
высшего образования по направлению
подготовки 11.04.03 Конструирование и
технология электронных средств (уровень
магистратуры)"

(Зарегистрировано в Минюсте России
26.11.2014 N 34922)

Документ предоставлен **КонсультантПлюс**

www.consultant.ru

Дата сохранения: 07.12.2014

Зарегистрировано в Минюсте России 26 ноября 2014 г. N 34922

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ
от 30 октября 2014 г. N 1405

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.04.03
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ
(УРОВЕНЬ МАГИСТРАТУРЫ)**

В соответствии с подпунктом 5.2.41 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. N 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 23, ст. 2923; N 33, ст. 4386; N 37, ст. 4702; 2014, N 2, ст. 126; N 6, ст. 582; N 27, ст. 3776), и пунктом 17 Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. N 661 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 33, ст. 4377; 2014, N 38, ст. 5069), приказываю:

1. Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный **стандарт** высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень магистратуры).

2. Признать утратившими силу:

приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 января 2010 г. N 14 "Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 211000 Конструирование и технология электронных средств (квалификация (степень) "магистр)" (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 февраля 2010 г., регистрационный N 16382);

пункт 44 изменений, которые вносятся в федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки, подтверждаемого присвоением лицам квалификации (степени) "магистр", утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 мая 2011 г. N 1657 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июня 2011 г., регистрационный N 20902);

пункт 132 изменений, которые вносятся в федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки, подтверждаемого присвоением лицам квалификации (степени) "магистр", утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2011 г. N 1975 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2011 г., регистрационный N 21200).

Министр
Д.В.ЛИВАНОВ

Приложение

Утвержден
приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации
от 30 октября 2014 г. N 1405

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МАГИСТРАТУРА**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
11.04.03 КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ магистратуры по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (далее соответственно - программа магистратуры, направление подготовки).

II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем федеральном государственном образовательном стандарте используются следующие сокращения:

- ОК - общекультурные компетенции;
- ОПК - общепрофессиональные компетенции;
- ПК - профессиональные компетенции;
- ФГОС ВО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- сетевая форма - сетевая форма реализации образовательных программ.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

3.1. Получение образования по программе магистратуры допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее - организация).

3.2. Обучение по программе магистратуры в организации осуществляется в очной и очно-заочной формах обучения.

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

3.3. Срок получения образования по программе магистратуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в очно-заочной форме обучения вне зависимости от применяемых образовательных технологий увеличивается не менее чем на 3 месяца и не более чем на полгода (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы магистратуры в очно-заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно;

при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

3.4. При реализации программы магистратуры организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.5. Реализация программы магистратуры возможна с использованием сетевой формы.

3.6. Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ

4.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает исследование, проектирование, конструирование и технологию электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, дизайна, условиям эксплуатации, маркетинга.

4.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются радиоэлектронные средства, электронно-вычислительные средства, микроволновые электронные средства, технологические процессы производства, технологические материалы и технологическое оборудование, конструкторская и технологическая документация, методы и средства настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств, методы конструирования электронных средств, методы разработки технологических процессов.

4.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- проектно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-педагогическая.

При разработке и реализации программы магистратуры организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

Программа магистратуры формируется организацией в зависимости от видов деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы:

- ориентированной на научно-исследовательский и (или) педагогический вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные) (далее - программа академической магистратуры);
- ориентированной на производственно-технологический, практико-ориентированный, прикладной вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные) (далее - программа прикладной магистратуры).

4.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

- научно-исследовательская деятельность:
 - разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
 - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
 - разработка методики, программ, планов и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
 - разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности;
 - моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
 - подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
 - фиксация и защита прав на объекты интеллектуальной собственности;
- проектно-конструкторская деятельность:
 - анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
 - определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектов электронных средств;
 - проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований;

разработка проектно-конструкторской документации на разрабатываемые конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями;

проектно-технологическая деятельность:

разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства электронных средств;

проектирование технологических процессов производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

разработка технологической документации на проектируемые модули, блоки, системы и комплексы электронных средств;

обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов;

авторское сопровождение разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы коллективов исполнителей;

поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта;

научно-педагогическая деятельность:

работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя;

участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления;

участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

5.1. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

5.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);

готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);

способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4).

5.3. Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);

способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);

готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

5.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1);

способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2);

готовностью использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-3);

способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ПК-4);

способностью оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов (ПК-5);

проектно-конструкторская деятельность:

способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);

готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств (ПК-7);

способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований (ПК-8);

способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9);

проектно-технологическая деятельность:

способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств (ПК-10);

готовностью проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-11);

готовностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые модули, блоки, системы и комплексы электронных средств (ПК-12);

способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-13);

готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства (ПК-14);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-15);

готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-16);

готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-17);

научно-педагогическая деятельность:

способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18);

готовностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий (ПК-19).

5.5. При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

5.6. При разработке программы магистратуры организация вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы магистратуры на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности.

5.7. При разработке программы магистратуры требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организация устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

6.1. Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее - направленность (профиль) программы).

6.2. Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

Блок 1 "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 "Государственная итоговая аттестация", который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации <1>.

<1> Подпункт 5.2.1 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. N 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 23, ст. 2923; N 33, ст. 4386; N 37, ст. 4702; 2014, N 2, ст. 126; N 6, ст. 582; N 27, ст. 3776).

Структура программы магистратуры

Таблица

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	60
	Базовая часть	12 - 30
	Вариативная часть	30 - 48
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	51 - 54
	Вариативная часть	51 - 54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 - 9
Объем программы магистратуры		120

6.3. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

6.4. Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы магистратуры, практики (в том числе НИР) определяют направленность (профиль) программы. Набор дисциплин (модулей) и практик (в том числе НИР), относящихся к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" и Блока 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" программ академической или прикладной магистратуры, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы набор соответствующих дисциплин (модулей), практик (в том числе НИР) становится обязательным для освоения обучающимся.

6.5. В Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Типы учебной практики:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Типы производственной практики:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика);

НИР.

Способы проведения учебной и производственной практик:

стационарная;

выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ магистратуры организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Организация вправе предусмотреть в программе магистратуры иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

6.6. В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

6.7. Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

6.8. При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

6.9. Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" должно составлять не более 50 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого Блока.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

7.1. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

7.1.1. Организация должна располагать материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

7.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых

предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося,
рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или)
асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации <1>.

<1> Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 31, ст. 3448; 2010, N 31, ст. 4196; 2011, N 15, ст. 2038; N 30, ст. 4600; 2012, N 31, ст. 4328; 2013, N 14, ст. 1658; N 23, ст. 2870; N 27, ст. 3479; N 52, ст. 6961, ст. 6963; 2014, N 19, ст. 2302; N 30, ст. 4223, ст. 4243), Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ "О персональных данных" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 31, ст. 3451; 2009, N 48, ст. 5716; N 52, ст. 6439; 2010, N 27, ст. 3407; N 31, ст. 4173, ст. 4196; N 49, ст. 6409; 2011, N 23, ст. 3263; N 31, ст. 4701; 2013, N 14, ст. 1651; N 30, ст. 4038; N 51, ст. 6683; 2014, N 23, ст. 2927).

7.1.3. В случае реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

7.1.4. В случае реализации программы магистратуры на созданных в установленном порядке в иных организациях кафедрах или иных структурных подразделениях организации требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

7.1.5. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

7.1.6. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

7.1.7. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

7.1.8. В организации, реализующей программы магистратуры, среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должен составлять величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации <1>.

<1> Пункт 4 Правил осуществления мониторинга системы образования, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. N 662 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 33, ст. 4378).

7.2. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

7.2.1. Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

7.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна составлять не менее 70 процентов.

7.2.3. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее:

70 процентов для программы академической магистратуры;

55 процентов для программы прикладной магистратуры.

7.2.4. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее:

5 процентов для программы академической магистратуры;

10 процентов для программы прикладной магистратуры.

7.2.5. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

7.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программ магистратуры.

7.3.1. Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

7.3.2. Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному

обновлению).

7.3.3. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

7.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

7.3.5. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.4. Требования к финансовым условиям реализации программ магистратуры.

7.4.1. Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

Справочник компетенций

1	ОК-1	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере
	Б1.Б.1	Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств
2	ОК-2	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
	Б1.Б.5	Микро и нанотехнологии производства электронных средств
3	ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
	Б1.Б.1	Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств
	Б1.В.ДВ.3.2	Беспроводные технологии передачи данных по радиоканалам
	Б2.У.1	Учебная практика
4	ОК-4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
	Б1.В.ДВ.1.1	Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств
	Б1.В.ДВ.1.2	Методы принятия проектных решений
5	ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Б1.Б.1	Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств
	Б1.Б.2	История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств
	Б1.В.ОД.1	Математическое моделирование при проектировании электронных средств
	Б1.В.ОД.2	Компьютерные технологии в науке и образовании
	Б1.В.ДВ.1.1	Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств
	Б1.В.ДВ.1.2	Методы принятия проектных решений
6	ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
	Б1.В.ОД.2	Компьютерные технологии в науке и образовании
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
7	ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи
	Б1.Б.5	Микро и нанотехнологии производства электронных средств
	Б1.В.ДВ.3.2	Беспроводные технологии передачи данных по радиоканалам
	Б2.П.2	Педагогическая практика
8	ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
	Б1.Б.2	История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств
	Б2.П.2	Педагогическая практика

	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
9	ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы
	Б1.В.ДВ.3.1	Основы проектирования устройств «Система на кристалле»
	Б1.В.ДВ.3.2	Беспроводные технологии передачи данных по радиоканалам
	Б3	Государственная итоговая аттестация
10	ПВК-1	способностью выполнять моделирование и исследование схмотехнических решений в нано- исполнении и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий
	Б1.В.ДВ.2.1	Характеризация цифровых библиотек
	Б1.В.ДВ.2.2	Верификация сложнофункциональных блоков
11	ПК-6	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
	Б1.Б.1	Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств
	Б1.Б.2	История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств
	Б1.Б.3	Проектирование сложных систем
	Б1.В.ОД.2	Компьютерные технологии в науке и образовании
	Б1.В.ДВ.4.1	Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур
	Б2.П.1	Научно-производственная практика
	Б2.П.4	Преддипломная практика
12	ПК-7	готовностью осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств
	Б1.Б.4	Схмотехническое проектирование электронных средств
	Б1.В.ОД.4	Аналоговая и цифровая микросхемотехника на МОП-структурах
	Б1.В.ДВ.3.1	Основы проектирования устройств «Система на кристалле»
	Б1.В.ДВ.4.1	Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур
	Б2.П.3	Научно-исследовательская практика
13	ПК-8	способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
	Б1.Б.3	Проектирование сложных систем
	Б1.Б.4	Схмотехническое проектирование электронных средств
	Б1.В.ОД.3	Адаптационные процессы в устройствах и системах электронных средств
	Б1.В.ОД.4	Аналоговая и цифровая микросхемотехника на МОП-структурах
	Б1.В.ОД.5	Проектирование акустоэлектронных устройств и микроэлектромеханических систем по микронной и субмикронной технологиям
	Б1.В.ОД.6	Технология изготовления полосовых и режекторных фильтров с использованием ПАВ и MEMS-структур
	Б1.В.ДВ.1.1	Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств
	Б1.В.ДВ.1.2	Методы принятия проектных решений
	Б1.В.ДВ.3.1	Основы проектирования устройств «Система на кристалле»
	Б1.В.ДВ.4.1	Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур

	Б1.В.ДВ.4.2	Компьютерные методы проектирования топологии микронных и субмикронных структур устройств функциональной электроники (ПАВ-устройств и MEMS-элементов)
14	ПК-9	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями
	Б1.Б.5	Микро и нанотехнологии производства электронных средств
	Б1.В.ОД.3	Адаптационные процессы в устройствах и системах электронных средств
	Б1.В.ОД.5	Проектирование акустоэлектронных устройств и микроэлектромеханических систем по микронной и субмикронной технологиям
	Б1.В.ОД.6	Технология изготовления полосовых и режекторных фильтров с использованием ПАВ и MEMS-структур
	Б1.В.ДВ.4.2	Компьютерные методы проектирования топологии микронных и субмикронных структур устройств функциональной электроники (ПАВ-устройств и MEMS-элементов)
	Б2.П.4	Преддипломная практика
*		

	ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГГУ	П 2.01.07-2012
	ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (уровень магистратура)	

СОГЛАСОВАНИЕ
основной образовательной программы

Направление подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
Профиль «Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии»

Основание: создание условий для максимального приближения образовательной программы к будущей профессиональной деятельности выпускников, разработка стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников, оценка содержания организации и качества учебного процесса.

Предмет согласования: согласование ООП с работодателями в связи с переходом на новый стандарт высшего образования (ФГОС ВО 3+).

Стороны согласования:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный технический университет» в лице ректора ПЕТРЕНКО ВЛАДИМИРА РОМАНОВИЧА

ОАО «Научно-исследовательский институт электронной техники» в лице Генерального директора АЧКАСОВА ВЛАДИМИРА НИКОЛАЕВИЧА

ФГБОУ ВПО «ВГТУ»

Работодатель: ОАО «НИИЭТ»

394026, г. Воронеж
Московский проспект, 14
Ректор

394000, г. Воронеж
ул. Старых большевиков, д.5
Генеральный директор

В.Р. Петренко

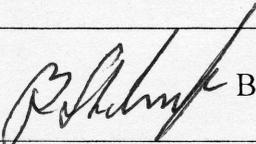
В.Н. Ачкасов



« ____ » _____ 20 _ г.

« ____ » _____ 20 _ г.

Ответственный исполнитель - руководитель магистерской программой, заведующий кафедрой радиоэлектронных устройств и систем Балашов Ю.С.

Работодатель		Выпускающая кафедра
Должность, ФИО	Замечания, дополнения	Обязательная отметка об устранении замечания
Генеральный директор ОАО «НИИЭТ»	Необходимо использование в учебном процессе лицензионного программного обеспечения Компании «Cadence»	Кафедра радиоэлектронных устройств и систем имеет лицензионное программное обеспечение Компании «Cadence», которое используется в учебном процессе подготовки магистров
	 В.Н. Ачкасов	Ю.С. Балашов

УТВЕРЖДАЮ
 Декан ФРТЭ
 В.А. Небольсин

Методическая комиссия
 Направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
 Магистратура

Сокращенное наименование выпускающей кафедры	Код и наименование направления (специальности)	Наименование специализации, магистерской программы	Председатель МКНП (ФИО, полностью, ученая степень, должность)	Заместитель председателя МКНП (ФИО, полностью, ученая степень, должность)	Члены МКНП	
					(ФИО, полностью, ученая степень, должность)	Факультет и кафедра, на которой работает член МКНП
1	2	3	4	5	6	7
КИПРА РЭУС	11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»	«Автоматизированное проектирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения» «Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии»	Муратов Александр Васильевич – доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой КИПРА	Балашов Юрий Степанович – доктор физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой РЭУС	Пирогов Александр Александрович – кандидат техн. наук, доцент, секретарь МКНП Небольсин Валерий Александрович – доктор технических наук, профессор. Декан ФРТЭ Андреев Игорь Викторович – кандидат физ.-мат. наук, доцент	ФРТЭ. КИПР ФРТЭ ФРТЭ РЭУС

1	2	3	4	5	6	7
					Журавлев Дмитрий Владимирович – кандидат техн. наук, доцент	ФРТЭ РЭУС
					Самойленко Наталья Эдуардовна – кандидат техн. наук, доцент	ФРТЭ КИПР
					Макаров Олег Юрьевич - доктор технических наук, профессор	ФРТЭ КИПР

Председатель МКНП



А.В. Муратов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
 факультета радиотехники и
 электроники

проф. Небольсин В.А. 

(подпись)

18 декабря 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Государственная итоговая аттестация

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Радиоэлектронных устройств и систем

Направление подготовки (специальности):

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

(код, наименование)

Профиль: Информационные технологии проектирования

(название профиля по УП)

электронных средств, выполненных по субмикронной технологии

Часов по УП: 216; Часов по РПД: 216;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 216; Часов по РПД: 216;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 0

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 0

Часов на самостоятельную работу по УП: 216 (100%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 216 (100%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 6;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 1; Зачеты - 0; Курсовые проекты - 0;

Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах													
	9 / 18		4 / 18		11 / 18								Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД							УП	РПД
Лекции			0	0									0	0
Лабораторные			0	0									0	0
Практические			0	0									0	0
Ауд. занятия			0	0									0	0
Сам. работа			216	216									216	216
Итого			216	216									216	216

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014г. № 1405.

Программу составил:  к.т.н., Журавлев Д.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент:  доцент кафедры СИБ Бочаров М.И.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки специалистов по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, специализация Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Радиоэлектронных устройств и систем

протокол № 8 от 14 декабря 2015 г.

Зав. кафедрой РЭУС  Ю.С. Балашов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методической комиссией ФРТЭ (протокол № 4 от «18» декабря 2015 г.).

Председатель МК ФРТЭ

к.ф-м.н. проф.



А.Г. Москаленко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью итоговой государственной аттестации является комплексная оценка уровня подготовки выпускника и соответствие его подготовки требованиям ФГОС.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации
1.2.2	знать порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности;
1.2.3	знать порядок и методы проведения патентных исследований;
1.2.4	проводить экспериментальные исследования радиоэлектронных устройств и систем с целью их модернизации или создания новых образцов;
1.2.5	составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления отчетов, обзоров и другой документации;
1.2.6	выполнять математическое моделирование радиотехнических устройств и систем с целью оптимизации их параметров;
1.2.7	участвовать в проектировании и модернизации приборов и устройств радиоэлектроники на схемотехническом и системотехническом уровнях;
1.2.8	оценивать экономическую эффективность принимаемых решений, обеспечивать необходимый уровень унификации и стандартизации изделий;
1.2.9	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные научно-исследовательские и проектные работы;
1.2.10	разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на снижение трудоемкости, повышение производительности труда;
1.2.11	участвовать в монтаже, наладке и регулировке радиоэлектронной аппаратуры, а также в испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;
1.2.12	принимать участие в составлении патентных и лицензионных паспортов заявок на изобретения и промышленные образцы;
1.2.13	участвовать в освоении серийного производства разработанных проектов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий радиоэлектроники;
1.2.14	разрабатывать мероприятия по предотвращению экологических нарушений, защите интеллектуальной собственности;
1.2.15	подготавливать рецензии, отзывы и заключения на техническую документацию, разрабатывает инструкции по эксплуатации оборудования, техники безопасности и программам испытаний радиоэлектронной аппаратуры
1.2.16	знать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по своей профессиональной деятельности;
1.2.17	знать действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
1.2.18	знать технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники;
1.2.19	освоить основную аппаратуру для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов
1.2.20	представлять перспективы технического развития предприятия
1.2.21	знать основы изобретательства и рационализаторства;
1.2.22	освоить современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи

1.2.23	иметь представление об основах трудового законодательства, экономики, организации труда и управления коллективом,
1.2.24	знать правила и нормы охраны труда
1.2.25	иметь представление о наиболее рациональных способах защиты и порядке действий коллектива предприятия (отдела, лаборатории, цеха) в чрезвычайных ситуациях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: БЗ	код дисциплины в УП: БЗ
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку в пределах программы средней школы	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
	Все дисциплины учебного плана

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	иметь целостное представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития радиотехники и областей ее применения (ОПК-2, ОПК-5)
3.1.2	знать элементную базу, основные структуры, схемотехнику, свойства и методы расчета устройств формирования, излучения, приема, усиления и обработки сигналов (ОПК-2, ОПК-5)
3.1.3	знать структуры и возможности основных систем получения и передачи информации об окружающей среде и объектах материального мира; (ОПК-2, ОПК-5)
3.1.4	знать базовые языки и основы программирования, методы хранения, обработки, передачи и защиты информации, типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач радиотехники; (ОПК-2, ОПК-5)
3.1.5	знать математический аппарат и численные методы, физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия приборов и устройств радиоэлектроники; (ОПК-2, ОПК-5)
3.1.6	знать основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем на базе системного подхода, включая этапы системного, схемного, конструкторского и технологического проектирования, требования стандартизации технической документации; (ОПК-2, ОПК-5)
3.1.7	знать пути повышения качества, надежности и долговечности радиоэлектронных устройств; (ОПК-2, ОПК-5)
3.1.8	знать основы экономики, организации труда и управления коллективом; (ОПК-2, ОПК-5)
3.2	Уметь:
3.2.1	уметь применять методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; (ОПК-2, ОПК-5)
3.2.2	уметь применять методы организации и осуществления измерений и исследований, включая организацию и проведение стандартных испытаний и технического контроля, обеспечивающих требуемое качество продукции; (ОПК-2, ОПК-5)
3.2.3	уметь применять методы и компьютерные системы проектирования и исследования радиотехнических устройств и систем; (ОПК-2, ОПК-5)
3.2.4	уметь применять методы выполнения технических расчетов и оценки экономической эффективности исследований, разработок и готовых изделий; (ОПК-2, ОПК-5)
3.2.5	уметь применять правила и методы монтажа, настройки и регулирования радиоэлектронной аппаратуры, контроль за ее состоянием и правильным использованием; (ОПК-2, ОПК-5)
3.2.6	уметь применять методы оптимальной организации труда профессиональных групп при проектировании и создании образцов новой техники (ОПК-2, ОПК-5)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности, предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде :

- а) государственного экзамена;
- б) защиты выпускной квалификационной работы - дипломного проекта.

Государственный экзамен

Цель проведения государственного экзамена

Итоговый государственный экзамен носит полидисциплинарный характер. Основными задачами государственного экзамена являются:

- Оценка уровня освоения учебных дисциплин, определяющих профессиональные способности выпускника;
- Определение соответствия подготовки выпускников квалификационным требованиям ФГОС.

Требования ФГОС, оценка соответствия которым проводится в процессе проведения государственного экзамена.

Выпускник должен:

- иметь целостное представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития радиотехники и областей ее применения;
- знать структуры и возможности основных систем получения и передачи информации об окружающей среде и объектах материального мира;
- знать математический аппарат и численные методы, физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия приборов и устройств радиоэлектроники;
- знать элементную базу, основные структуры, схемотехнику, свойства и методы расчета устройств формирования, излучения, приема, усиления и обработки сигналов;
- уметь применять методы и компьютерные системы проектирования и исследования радиотехнических устройств и систем.

Перечень вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене.

Адаптационные процессы в устройствах и системах электронных средств

- Какие числовые характеристики случайных величин и процессов Вы знаете?
- Как оценить математического ожидание случайного процесса в ходе статистического моделирования?
- Как оценить дисперсию случайного процесса при статистическом моделировании?
- Какие методы оценки плотности распределения вероятностей случайных процессов Вы знаете?

- Как построить гистограмму для оценки плотности распределения?
- Чем гистограмма отличается от полигона при оценке плотности распределения вероятности?
- Как оценить корреляционную функцию случайного процесса?
- В чем заключаются рекуррентные методы оценивания характеристик случайных процессов?
- Расскажите, какие этапы необходимы для моделирования некоррелированных случайных процессов с заданными законами распределения вероятностей?
- В чем заключается метод обратной функции при моделировании некоррелированных случайных процессов с заданными законами распределения вероятностей?
- Как смоделировать случайную величину с равномерным распределением в заданном интервале?
- Как смоделировать случайную величину с распределением Релея?
- Как смоделировать случайный процесс с обобщенным распределением Релея?
- Как смоделировать случайный процесс с заданным распределением, используя метод исключения (Неймана)?
- В чем заключается метод кусочной аппроксимации для моделирования случайных процессов с заданным распределением?

Эволюционные и нейросетевые алгоритмы проектирования аналоговых и цифровых субмикронных структур

- Принципы построения нейронных сетей.
- Основные структуры нейронных сетей.
- Методы обучения нейронных сетей.
- Нейроматематика.
- Нейросетевые алгоритмы решения алгебраических задач.
- Нейросетевые алгоритмы аппроксимации и экстраполяции функций.
- Решений оптимизационных задач в нейросетевом базисе.
- Комбинаторные задачи и построение графов.
- Теория эволюционного моделирования и генетическая оптимизация.
- Понятие эволюционного моделирования.
- Структура генетических алгоритмов.
- Теоремы эволюционного моделирования.
- Архитектура и стратегия моделирования.
- Генетический поиск.
- Формирование базы данных проекта.
- Выделение алфавита (генов) и нейросетевой поиск аналога.
- Эволюционное моделирование и нейросетевая экспертная оценка синтезируемых решений.
- Синтез аналоговых элементов и блоков ввода-вывода различных стандартов.
- Простейшие структуры аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.
- Синтез структур фильтров и согласующих элементов.
- Формирование критериев эволюции и имитационное моделирование.
- Функциональный синтез устройств аналоговой обработки, синхронизации и АРУ.
- Методы синтеза цифровых структур. Логическая оптимизация.
- Схемы цифровой и нейросетевой обработки.
- Регулярные структуры. Построение вычислительных конвейеров и массивов.

Проектирование акустоэлектронных устройств и микроэлектромеханических систем по микронной и субмикронной технологии

- Синтез лестничных фильтров на основе резонаторов ПАВ. Особенности проектирования импедансных фильтров на ПАВ.
- Модифицированный метод связанных волн для проектирования фильтров на поперечно-связанных модах.
- Самосогласованные кольцевые фильтры на ПАВ с малыми потерями.
- Фильтры на ПАВ для сотовой телефонии, спутниковых систем связи. Входные фильтры на ПАВ для стандарта CDMA-450.
- Антенные дуплексеры и фильтры на ПАВ для входных цепей предусилителей аналогового приемопередатчика AMPS, цифровых абонентских сотовых станций GSM и CDMA.
- Фильтры промежуточных частот для сотовых телефонов.
- Фильтры Найквиста для цифровой станции с квадратурной амплитудной модуляцией (QAM).
- Фильтры ПАВ для широкополосных спутниковых систем связи и для регенераторов базовых элементов волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).
- Устройства частотной селекции на ПАВ для Bluetooth, приемников GPS и Глонасс.
- Фильтры на ПАВ для приемников радиоканала с разделением по времени.
- Проектирование формирователей индивидуальных кодов с помощью устройств на поверхностных волнах
- Микроэлектромеханические устройства (MEMS) для ВЧ- и СВЧ- приложений.

Технология изготовления полосовых и режекторных фильтров с использованием ПАВ и MEMS-структур

- Методы контроля и основное технологическое оборудование при изготовлении ПАВ- структур.
- Поверхностная микромеханическая обработка.
- Технология изготовления структур ПАВ методом контактной фотолитографии.
- Типы фоторезистов, их основные характеристики, методы нанесения.
- Герметизация корпуса фильтра ПАВ.
- Операции предварительной проверки структур ВШП.
- Контроль герметичности изделий на ПАВ. Маркировка.
- Технология изготовления структур встречно-штыревых преобразователей методом обратной фотолитографии.
- Измерение линейных размеров фотошаблонов. Дефекты фотошаблонов. Эталонные, рабочие и промежуточные фотошаблоны.
- Основные методы изготовления фотошаблонов.
- Параметры и применение фотонаборных установок.
- Удаление фоторезиста со звукопровода.
- Технология изготовления фотошаблонов фильтров ПАВ.
- Основные технологические процессы при изготовлении ПАВ-структур.
- Этапы изготовления фильтра ПАВ для сотового телефона методами фотолитографии.
- Влияние дифракции и ошибок угловой ориентации кристалла на частотные характеристики фильтров на поверхностных акустических волнах.
- Технологический процесс подготовки материалов звукопровода для изготовления режекторных и полосовых фильтров на поверхностных акустических волнах.
- Вероятностный метод анализа влияния погрешностей при изготовлении

- ПАВ и MEMS-структур.
- Исследование влияния технологических факторов на параметры фильтров на ПАВ.

Схемотехническое проектирование электронных средств

- Постановка задачи и платформа Cadence Virtuoso как метод решения
- Маршрут проектирования аналоговых устройств
- Иерархическая система моделей, используемых в САПР элементов БИС
- Принципы аналогового схемотехнического моделирования
- Виды анализа
- Типы анализа
- Библиотека элементов БиКМОП технологии
- Состав, структура библиотек элементов
- Библиотеки элементов для схемотехнического моделирования с проектными нормами 90 нм БиКМОП технологии
- Резисторы, Конденсаторы
- Модели биполярных транзисторов
- Модели МОП-транзисторов
- Маршрут проектирования цифровых устройств Cadence
- Цифровой Design Kit
- Формирование ограничений (временных, топологических, энергетических)

Характеризация цифровых библиотек

- Проектирование цифровых интегральных схем
- Задачи и методы схемотехнического моделирования СБИС
- Этапы проектирования СБИС
- Характеризация логических элементов
- Характеризация элементов памяти
- Анализ переходных процессов
- SPICE-подобные программы моделирования
- Интерфейс к пользовательским моделям
- Программная система Charisma

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Комплексные полидисциплинарные экзаменационные задания государственного квалификационного экзамена составляются на основе экзаменационных заданий текущей аттестации по дисциплинам, вошедшим в программу. Экзаменационные задания составляются членами Государственной аттестационной комиссии, исходя из задачи оценивания соответствия подготовки выпускников требованиям ГОС, вынесенным на государственный экзамен.

Индивидуальное экзаменационное задание содержит 3 вопроса, ответ на каждый из которых получает максимальную оценку в 5 баллов, оценивающую: а) понимание сущности излагаемого в ответе материала, б) умение связно и системно ее изложить, в) способность проиллюстрировать ответ графическим и расчетным материалом, г) увязать с другими разделами дисциплин. Оценка ответа на все вопросы выставляется каждым членом Государственной экзаменационной комиссии.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИТОГОВОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА.

Итоговый государственный экзамен проводится по окончании 11 семестра. Проведению экзамена предшествует цикл консультаций в объеме 8 - 12 учебных часов по программам дисциплин, вошедших в экзаменационные задания.

Варианты экзаменационных заданий составляются экзаменационной комиссией, хранятся в запечатанном виде и выдаются студентам непосредственно на экзамене.

Количество экзаменационных заданий должно быть не менее числа экзаменуемых студентов.

Прием итогового государственного экзамена производится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Длительность экзамена для всей группы обычно составляет от 4 до 6 академических часов.

Каждому студенту выдается индивидуальное экзаменационное задание, с которым он должен ознакомиться на месте в течение 10 минут и при необходимости уточнить с экзаменаторами обнаруженные неясности.

Задание выполняется студентами на специальных экзаменационных листах, где приводятся основные положения ответа, иллюстрация его с помощью схем и расчетных формул. На выполнение всего задания из 3-х вопросов выделяется от 20 до 30 минут, а на представление с вопросами и уточнениями со стороны экзаменаторов – не более 10 минут.

Члены ГЭК на закрытом заседании после окончания экзамена обсуждают мнения каждого экзаменатора, приходят к единому мнению и выставляют согласованную комплексную оценку в зачетную книжку студента. Результаты итогового государственного экзамена объявляются в день проведения экзамена после оформления в установленном порядке протоколов заседания экзаменационной комиссии.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Основным видом выпускной квалификационной работы является дипломный проект. Для студентов, проявивших склонность к самостоятельной научно-исследовательской работе, дипломное проектирование может осуществляться в форме выполнения дипломной научно-исследовательской работы.

При выполнении дипломных проектов должны решаться следующие профессиональные задачи:

- анализ состояния проблемы на основе изучения научно-технической литературы и патентов;
- разработка функциональных схем радиотехнических систем и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- выпуск технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия;
- участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиотехнических устройств и систем;
- разработка технологических процессов производства, настройки, испытаний и контроля качества изделий;
- авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов;
- организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях различных мнений;
- разработка планов научно-исследовательских, и опытно-конструкторских работ, управление ходом их выполнения;
- нахождение оптимальных организационных решений, обеспечивающих реализацию требований по качеству продукции, ее стоимости, срокам исполнения, экологической безопасности и охраны труда;

Выполнение дипломных научно-исследовательских работ включает в себя следующие виды работ:

- построение математических моделей объектов и процессов; выбор метода их исследования и разработка алгоритма его реализации;
- моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров;
- разработка программы экспериментальных исследований, ее реализация;
- составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований.

Структура выпускных квалификационных работ.

Дипломный проект состоит из 4-х частей:

- специальной,
- технологической,

- организационно-экономической,
- части, посвященной экологической и производственной безопасности.

К защите представляется расчетно-пояснительная записка, графические материалы, отражающие решение технических задач, устанавливаемым заданием на проектирование, а также отзыв руководителя, консультанта по специальной части и рецензия на дипломный проект.

Пояснительная записка оформляется на компьютере или в рукописном виде в соответствии с ГОСТ 2.105-95 "Общие требования к текстовым документам".

Графическая часть составляет 8-10 листов формата А1 (594 x 841), которые должны быть выполнены качественно и ярко так, чтобы изложенное было видно на расстоянии 3 – 4 метров. В качестве иллюстративного материала могут быть использованы компьютерные распечатки, фотографии, помещенные на стандартных листах.

Допускается выполнение графической части в виде, пригодном для демонстрации через проектор (слайды, прозрачная пленка). В этом случае дипломник должен подготовить комплект графического материала на стандартных листах формата А4 для каждого члена Государственной аттестационной комиссии.

Графическая часть состоит из чертежей и плакатов. Чертежи выполняются в соответствии с ГОСТ и содержат:

- функциональную схему радиосистемы или ее части,
- электрические принципиальные схемы радиоустройств,
- монтажные схемы и топологии,
- конструкцию разрабатываемого блока,
- контрольно-измерительную оснастку.

На плакатах могут быть изображены:

- алгоритмы решения задач, расчетные формулы, математические модели;
- диаграммы, графики, таблицы - результаты расчетов и экспериментов;
- любые другие материалы, помогающие дипломнику донести содержание проекта до членов Государственной аттестационной комиссии.

Рекомендуется следующее содержание расчетно-пояснительной записки

- титульный лист, подписанный дипломником, консультантами по отдельным разделам, руководителем проекта и заведующим кафедрой,
- задание на дипломный проект,
- аннотация, которая должна кратко и полно отражать содержание дипломного проекта,
- оглавление,
- введение, в котором излагается постановка задачи и ее актуальность,

1. специальный раздел:

- обзорный анализ существующих технических решений с привлечением отечественной и зарубежной технической литературы, периодических изданий, патентной информации, каталогов и проспектов,

- расчеты, математические модели, результаты математического или имитационного моделирования.
 - описание функциональных и электрических схем, конструкций,
 - результаты экспериментов,
 - выводы по специальному разделу;
2. технологический раздел;
 3. организационно-экономический раздел;
 4. раздел по экологической и производственной безопасности;
- заключение по работе, содержащее основные результаты и выводы;
 - список использованной литературы и другой нормативно-технической документации, приложения, включающие графические материалы, распечатки программ, схемы, чертежи и др.

Рекомендации по проведению защиты выпускных квалификационных работ.

Защита выпускных квалификационных работ проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса высшего учебного заведения.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях Государственных экзаменационных комиссий с участием не менее половины ее членов. Персональный состав ГЭК утверждается приказом Ректора высшего учебного заведения.

В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю ГЭК расчетно-пояснительную записку и все необходимые документы, после чего дипломант получает слово для доклада. На доклад отводится не более 10 минут. По завершению доклада члены ГЭК имеют возможность задать вопросы дипломанту. Вопросы членов ГЭК и ответы дипломанта записываются секретарем в протокол. Далее секретарь зачитывает отзыв руководителя диплома и рецензию на дипломную работу.

Дипломанту предоставляется возможность ответить на замечания руководителя и рецензента.

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку дипломного проекта (работы) и подтверждают соответствие образования, полученного автором дипломного проекта (работы), требованиям ГОС. Замечания членов ГЭК по каждому дипломному проекту (работе) оформляются в виде документа с внесенными в них критериями соответствия, которые оцениваются членами ГЭК по системе: "соответствует" – "не соответствует", а также выставляется рекомендуемая оценка по 5-и бальной системе, принятой в высшей школе.