

Пензенский государственный университет
Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники
Кафедра «Нано- и микроэлектроники»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФПИТЭ

д.ф.-м.н., профессор

_____ В.Д. Кревчик

«__» _____ 2014 г.

О Т Ч Е Т
о работе кафедры
«Нано- и микроэлектроника»
за период 2009-2014 гг.

Утвержден на заседании кафедры нано- и микроэлектроники
14.11.2014 протокол № 4

Заведующий кафедрой

нано- микроэлектроники

д.т.н., профессор

_____ И.А.Аверин

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАФЕДРЕ	3
2 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАФЕДРОЙ	3
2.1 Соответствие правовым требованиям	3
2.2 Организационная деятельность	4
3 КАДРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС	5
3.1 Структура педагогических кадров кафедры	5
3.2 Качественный состав ППС и укомплектованность штатов	7
3.3 Повышение квалификации ППС кафедры	8
4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	11
4.1 Учебно-методические комплексы	11
4.2 Информационно-методическое обеспечение	14
4.3 Организация учебного процесса	23
4.4 Реализация образовательных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации	31
5 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	31
5.1 Организация научно-исследовательской деятельности	31
5.2 Объемы научных исследований	34
5.3 Научно-методическая работа	34
5.4 Подготовка кадров высшей квалификации	50
5.5 Научные конференции, семинары, выставки	52
5.6 Организация научно-исследовательской работы студентов	53
6 ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	54
7 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО	55
8 УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНАЯ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	55
9 ПОКАЗАТЕЛИ АККРЕДИТАЦИИ	57
10 НЕДОСТАТКИ В РАБОТЕ КАФЕДРЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАФЕДРЕ

Кафедра «Нано- микроэлектроники» (далее – НиМЭ) является выпускающей кафедрой по следующим образовательным программам:

- 210104.65 (ГОС-2) – Микроэлектроника и твердотельная электроника;
- 210600.62 (ГОС-2)– Нанотехнология;
- 210100.62 (ФГОС) – Электроника и наноэлектроника;
- 210100.68 (ФГОС) – Электроника и наноэлектроника;
- 11.03.04 (ФГОС) – Электроника и наноэлектроника;
- 11.04.04 (ФГОС) – Электроника и наноэлектроника.

Осуществляется подготовка кадров высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру по специальностям 05.11.14 – Технология приборостроения, 05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений) и 01.04.10 – Физика полупроводников. 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы.

Ведется переподготовка кадров для предприятий Пензенского региона по дополнительной профессиональной образовательной программе повышения квалификации инженерных кадров «Конструирование и проектирование элементов датчиков на основе наноструктурированных материалов» в рамках «Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012 - 2014 годы».

Адрес кафедры: Россия, 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40.

Тел. (8412) 36-82-61, E-mail: micro@pnzgu.ru.

Интенсивное развитие микроэлектроники обусловило образование кафедры с одноименным названием в 1981 г. В связи с расширением номенклатуры направлений подготовки студентов и развитием научных исследований для наноиндустрии кафедра переименована в «Нано- и микроэлектроника» в 2007 году.

Заведующий кафедрой: Аверин Игорь Александрович, д.т.н., профессор.

Заместитель заведующего кафедрой: к.т.н., доцент Головяшкин А.Н.

Заведующий учебной лабораторией кафедры: Агеев Ю.В.

Ученый секретарь: ассистент Рыжова Т.Н.

Ведущий документовед: Николаева О.В.

2 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАФЕДРОЙ

2.1 Соответствие правовым требованиям

Деятельность кафедры НиМЭ осуществляется в соответствии с уставом университета, положением о кафедре, должностными инструкциями профессорско-преподавательского состава, решениями Ученого совета университета и факультета электроэнергетики, нанотехнологий и радиоэлектроники, нормативно-распорядительными документами по университету, а также распоряжениями заведующего кафедрой.

На кафедре имеется вся документация согласно номенклатуре дел выпускающей кафедры, включающая:

- положение о кафедре;

- должностные инструкции сотрудников;
- приказы, распоряжения, нормативные, правовые акты по направлениям деятельности кафедры;
- стандарты, инструкции и другие нормативные документы по системе менеджмента качества университета;
- протоколы заседаний кафедры за учебный год;
- план работы кафедры на учебный год;
- планы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава;
- индивидуальные планы и отчеты о работе преподавателей;
- рабочие учебные планы и графики учебного процесса;
- рабочие программы учебных дисциплин;
- материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных и итоговых аттестаций;
- годовые отчеты кафедры;
- сведения о выполнении учебной нагрузки преподавателями кафедры;
- отчеты студентов о производственной практике, научно-исследовательской работе, курсовые проекты;
- выпускные квалификационные работы студентов за последние 5 лет.

2.2 Организационная деятельность

Структура кафедры отражена в «Положении о кафедре «Нано- и микроэлектроника».

Заведующий кафедрой формирует концепцию развития кафедры; организует учебный процесс и проводит регулярные работы по оценке качества деятельности кафедры; планирует подготовку методического обеспечения; обеспечивает ресурсами лаборатории кафедры; организует научные исследования; контролирует выполнение должностных инструкций и выданных заданий; анализирует учебно-методическую и научно-исследовательскую деятельность; принимает решения, направленные на непрерывное совершенствование учебно-воспитательного процесса.

Заместитель заведующего кафедрой организует учебный процесс и методическую работу, выполняет функции заведующего кафедрой при его временном отсутствии, включая взаимоотношения кафедры с администрацией университета, его подразделениями (службами), а также студентами. Заместителю заведующего кафедрой может быть передана часть полномочий заведующего кафедрой без передачи ответственности, в частности, учебно-методическая работа. Заместитель заведующего кафедрой контролирует выполнение планов научно-исследовательской работы по договорной и государственной тематике, а также индивидуальные планы работы аспирантов и соискателей кафедры. Кроме того, заместитель по научной работе курирует исследовательскую работу студентов, студенческое конструкторское бюро, а также подготовку выставок, научных конференций, штаты учебно-вспомогательного персонала.

Заведующий учебной лабораторией организует материальное обеспечение учебного процесса, ремонт и техническое обслуживание оборудования, учет материальных ценностей; несет ответственность за обеспечение гигиенических условий и безопасности при проведении занятий в помещениях, закрепленных за кафедрой.

Ученый секретарь ведет протоколы заседаний кафедры, научно-технических и методических семинаров.

Ведущий документовед ведет кафедральные дела в соответствии с номенклатурой университетского делопроизводства.

Преподаватели – руководители циклов учебных дисциплин осуществляют руководство методическим обеспечением учебно-воспитательного процесса по циклам дисциплин, читаемых кафедрой.

Комплектование преподавательских кадров, в основном, осуществляется за счет собственных выпускников и через аспирантуру кафедры.

Работы, выполняемые кафедрой по подготовке к учебному году и по текущему управлению учебно-воспитательным процессом, осуществляют согласно регламенту учебно-методического управления университета. Планирование учебной нагрузки преподавателям на учебный год осуществляется исходя из норм, установленных в СТУ 151.1.30.5. Учебная нагрузка преподавателя составляется руководством кафедры, согласуется с деканом и начальником учебно-методического управления и утверждается проректором по учебной работе.

Каждый учебный год на кафедре разрабатывается по форме И 151.1.32.01 план работы кафедры, утверждаемый деканом факультета. В виде отдельных документов составляются:

- план заседаний кафедры, научных и методических семинаров;
- план подготовки к изданию литературы;
- план научно-исследовательских работ;
- план повышения квалификации.

Индивидуальные планы преподавателей разрабатываются в соответствии с И1.151.32.01. Их содержание полностью соответствует плану работы кафедры.

Индивидуальные планы аспирантов разрабатываются в соответствии с установленной формой и формируются по итогам за предыдущий год.

3 КАДРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

3.1 Структура педагогических кадров кафедры

Сведения о профессорско-преподавательском составе (ППС) кафедры на 1 ноября 2014 года приведены в таблице 3.1. Всего ставок – 9,5

Таблица 3.1

Распределение штатных единиц по преподавателям кафедры

№	ФИО преподавателя	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Категория	Ставка
1	Печерская Р.М.	Д.т.н.	Профессор	Декан	Штат.	1
2	Аверин И.А.	Д.т.н.	Профессор	Зав. каф.	Штат.	1
3	Печерская Е.А.	Д.т.н.	Доцент	Профессор	Штат.	1
4	Вареник Ю.А.	К.т.н.	Доцент	Доцент	Штат.	1
5	Головяшкин А.Н.	К.т.н.	Доцент	Доцент	Штат.	1
6	Карпанин О.В.	–	–	Доцент	Штат.	1
7	Тамаров В.А.	К.т.н.	Доцент	Доцент	Штат.	0,5
8	Рыжова Т.Н.	–	–	Ассистент	Штат.	1
9	Печерский А.В.	Д.т.н.	Доцент	Профессор	Штат.*	0,25
10	Попченков Д.В.	К.т.н.	Доцент	Доцент	вн. совм.	0,5
11	Соловьев В.А.	К.т.н.	Доцент	Доцент	Штат*	0,5
12	Метальников А.М.	К.т.н.	Доцент	Доцент	вн. совм.	0,5
13	Карманов А.А.	–	–	Ст. преподаватель	Штат*	0,25

В таблице 3.2 приведены сведения по количественному составу ППС.

Таблица 3.2

ППС по категориям	Общее количество человек	С учеными степенями и/или званиями	Доктора наук и/или профессора
Штатные кафедры	8	6	3
Штатные с другой кафедры	1	1	1
Штатные совместители	2	1	–
Внештатные совместители	2	2	–
Всего ППС кафедры	13	10	4

За последние пять лет защитили докторские диссертации – 1 штатный преподаватель (Печерская Е.А.); получили ученое звание профессора – 1 штатный преподаватель (Аверин И.А.); кандидатские диссертации – 1 штатный преподаватель (Вареник Ю.А.). Ведущий сотрудник ОАО «НИИ физических измерений» Попченков Д.В. защитил кандидатскую диссертацию в 2013 году под руководством Е.А.Печерской, а в 2014 году вовлечен в учебный процесс кафедры.

Возрастной состав ППС отражен в следующей таблице:

До 35 лет	До 40 лет	До 45 лет	До 50 лет	До 55 лет	До 60 лет	Свыше 60 лет
2 чел.	2 чел.	1 чел.	2 чел.	1 чел.	1 чел.	4 чел.

Средний возраст преподавателей 50 лет. За период 2009-2014 гг. к педагогической работе привлечены докторант Игошина С.Е. (КИИУТ) и аспиранты Карманов А.А., Пронин И.А., Кондрашин В.И. и др.

3.2 Качественный состав ППС и укомплектованность штатов

В таблице 3.3 приведены сведения по качественному составу ППС и укомплектованности штатов. Всего ставок – 9,5

Штатный ППС		ППС с учеными степенями и/или званиями		Доктора наук и/или профессора	
Ставки	%	Ставки	%	Ставки	%
7,5	79,0	7,25	76,3	3,25	34,2

Базовое образование преподавателей и научные специальности ППС с учеными степенями и/или званиями соответствуют профилю подготовки кафедры и преподаваемым дисциплинам.

Профессора Печерская Р.М., Аверин И.А., Васильев В.А., доцент Медведев С.П. окончили аспирантуру на базовой для специальности 210104 – «Микроэлектроника и твердотельная электроника» кафедре «Диэлектриков и полупроводников» ЛЭТИ имени В.И. Ульянова (Ленина) (ныне кафедра «Микро- и нанoeлектроника» Санкт-Петербургского электротехнического университета). Доцент Головяшкин А.Н. закончил ЛЭТИ имени В.И. Ульянова (Ленина) по специальности «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы», а затем аспирантуру при кафедре «Микроэлектроника» ПГУ, защитив кандидатскую диссертацию. Профессор Громков Н.В., доценты Тамаров В.А., Печерский А.В. также окончили аспирантуру ЛЭТИ имени В.И. Ульянова (Ленина) по родственным специальностям. Доценты Соловьев В.А., Аношкин Ю.В., Вареник Ю.А. закончили ПГУ по специальностям «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы» в 2000 году, «Микроэлектроника и твердотельная электроника» в 2005 году, «Бытовая радиоэлектронная аппаратура» в 2007 году соответственно. Затем при кафедре «Микроэлектроника» («Нано- и микроэлектроника») окончили аспирантуру и защитили кандидатские диссертации. Профессора Аверин И.А., Печерская Е.А. и Громков Н.В. закончили докторантуру при той же кафедре, защитив в срок диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук соответственно в 2007 и 2010 годах, причем профессор Печерская Е.А. защитила диссертацию в возрасте 37 лет.

Почти 50 % ППС прошли подготовку на кафедрах «Диэлектрики и полупроводники», «Микроэлектроника» ведущих вузов РФ по специальности

210104 – Микроэлектроника и твердотельная электроника и направлению подготовки 210100 – Электроника и наноэлектроника при непосредственном руководстве основоположников данного научного направления микро и наноэлектроника, таких, как Пасынков В.В., Ормонт Б.Ф., Таиров Ю.М., Пичугин И.Г., Пихтин А.Н. и др. Доценты Метальников А.М. и Карпанин О.В. закончили аспирантуру при кафедре «Микроэлектроника» по специальности «Приборы и методы измерений электрических и магнитных величин», область исследования которой тесно связана с измерением свойств материалов электронной техники и параметров приборов микроэлектроники. Профессор Печерская Р.М. проходила научную стажировку в Германии (университет, г. Лейпциг), а профессор Аверин И.А. в Дании (университет, г. Копенгаген).

3.3 Повышение квалификации ППС кафедры

За последние пять лет прошли повышение квалификации 10 преподавателей, что составляет 100 % от числа штатных преподавателей кафедры. Список сотрудников кафедры, повысивших свою квалификацию или прошедших переподготовку в 2009 – 2014 г. приведен в таблице 3.4

Сотрудники (учебно-вспомогательный персонал), прошедшие курсы повышения квалификации:

1. Агеев Ю.В. - зав. лабораторией:

– пожарные курсы ГО г. Пензы по специальности «Командир противопожарной команды, звена, отделения», сертификат № 274, 06.06.2013 г.;

– пожарно-технический минимум (ФГБОУ ВПО ПГУ), 09.12.2013 г.;

– пожарно-технический минимум, удостоверения №14-06-285 от 26.05.2014 г. и № 14-06-287 от 28.05.2014 г.;

– курсы по электробезопасности, удостоверение № 213, 20.04.2010 г., 28.11.2010 г.; 26.12.2011 г.; 28.11.2012 г.; 15.11.2013 г.; 17.10.2014 г.; 06.03.2013 г.; 07.03.2014;

– курсы по «Охране труда», удостоверение № 16953 от 20.02.2014 г.

2. Николаева О.В. документовед – курсы по направлению «Directum», 2011, 2014г.

3. Цуцаев А.Д. – ведущий инженер – курсы по электробезопасности, удостоверение от 17.03.13 г. и 07.03.2014 г.

4. Мурашкин С.В. – инженер –электроник – курсы по электробезопасности, удостоверение от 07.03.2014 г.

5. Соловьева Е.С. – инженер –электроник – курсы по электробезопасности, удостоверение от 07.03.2014 г.

Таблица 3.4

№ п/п	ФИО (полностью)	Должность	Дата прохождения ФПК			Место прохождения	Тема программы
			год	дата начала	дата окончания		
1	Аверин Игорь Александрович	зав. каф.	2009	13.05.09	26.05.09	ФПК и ДО ПГУ	Комплексная безопасность. Проверка знаний требований охраны труда. СМК Управление учебным заведением ВПО в современных условиях. Управление проектом. Управление финансами организации.
			2010	22.10.10	29.10.10		
			2011	20.05.11	27.05.11		
			2012	28.02.12	02.07.12		
			2013	01.04.13	07.05.13		
			2013	26.02.13	27.03.13		
2	Печерская Римма Михайловна	профессор	2009	24.11.09	26.11.09	Тольяттинский государственный университет; Сибирский федеральный университет; ЛЭТИ Москва аккредитационный центр АИОР Москва (семинар-тренинг)	Оборудование и технология сварного производства. Аккредитация образовательных программ Процедуры и критерии аккредитации ОП в области техники и технологий-2011.
			2009	12.10.09	15.10.09		
			2009	декабрь	июнь		
			2010				
			2011	23.03.12			
3	Печерская Екатерина Анатольевна	профессор			2010	Окончание докторантуры (досрочно) ФПК и ДО ПГУ	05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений) Комплексная безопасность
			2014	06.10.14	13.12.14		

			2013 - 2016	2013	2016	Москва Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (магистратура)	«Управление в высшем образовании»
4	Вареник Юрий Александрович	доцент	2011	25.05.11	20.06.11	ФПК и ДО ПГУ	Комплексная безопасность
5	Головяшкин Алексей Николаевич	доцент	2009	16.09.09	29.09.09	ФПК и ДО ПГУ	Комплексная безопасность докторантура
			2010	01.09.10	30.06.12		
6	Карпанин Олег Валентинович	доцент	2010	10.11.10	30.11.10	ФПК и ДО ПГУ	Комплексная безопасность. Интернет-сервисы и ВЕБ-браузеры
			2014	06.10.14	13.12.14		
7	Тамаров Владимир Александрович	доцент	2009	21.09.09	21.12.09	ФПК и ДО ПГУ	Менеджмент качества образовательного процесса. Комплексная безопасность.
			2012	19.09.12	12.10.12		
8	Рыжова Татьяна Николаевна	ассистент	2010	15.09.10	08.10.10	ФПК и ДО ПГУ	Комплексная безопасность Электронные формы реализации образовательных программ.
			2013	24.09.13	14.12.13		
9	Соловьев Виталий Анатольевич	доцент	2012	03.10.12	26.10.12	ФПК и ДО ПГУ	Комплексная безопасность «Материалы нанозлектроники и фотоники». Методы управления вузом в современных условиях.
			2009			Санкт-Петербург (ЛЭТИ) стажировка	
			2013			ПК Санкт-Петербург	
			2014	04.04.13	22.03.14		
10	Метальников Алексей Михайлович	доцент	2010	22.09.10	15.12.10	ФПК и ДО ПГУ	Информационная поддержка учебного процесса. Комплексная безопасность.
			2012	28.05.12	20.06.12		

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

4.1 Учебно-методические комплексы

В состав каждого учебно-методического комплекса дисциплины входит:

- 1) Рабочая учебная программа дисциплины, содержащая:
 - цели изучения дисциплины, соотнесенные с общими целями основной образовательной программы, в том числе имеющие междисциплинарный характер или связанные с задачами воспитания;
 - содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов;
 - учебно-методическое обеспечение дисциплины, включая перечень основной и дополнительной литературы, методические рекомендации (материалы) преподавателю и методические указания студентам;
 - требования к уровню освоения программы и формы текущего промежуточного и итогового контроля.
- 2) Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных аттестаций.
- 3) Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения итоговой аттестации.

Рабочие учебные программы дисциплин сформированы в соответствии с «И 151.30.03-2000 Рабочие программы учебных дисциплин. Порядок разработки и требования к содержанию».

Содержание дисциплин соответствует базовым дидактическим единицам, приведенным в ГОС и компетенциям ФГОС ВПО. Рабочие учебные программы по всем дисциплинам ежегодно пересматриваются и переутверждаются, дополняются современным материалом, а также ссылками на новые учебники и учебные пособия. Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных аттестаций, сформированы в соответствии «И 151.1.42.02-2004 Промежуточная аттестация студентов».

Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения итоговой аттестации сформированы в соответствии с требованиями к итоговой аттестации, установленными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования, и «СТУ 151.1.44-2003 Итоговая государственная аттестация. Основные положения».

Перечень дисциплин, которые закреплены за кафедрой приказом ректора за №84/0 от 01.03.2012 г. (бакалавры и магистры), и сведения о наличии учебно-методических комплексов по этим дисциплинам приведены в таблице 4.1-4.3.

Таблица 4.1 – Закрепленные за кафедрой дисциплины учебного плана подготовки бакалавров по направлению 210100.62

Наименование дисциплины, закрепленной за кафедрой	Наличие УМК (да/нет)
Автоматизация проектирования нано-и микроструктур	Да
Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента	Да
Введение в профессиональную деятельность	Да
История электронной техники	Да
Квантовая и оптическая электроника	Да
Квантовая механика и статистическая физика	Да
Компьютерные технологии в нано- и микроэлектронике	Да
Кристаллография и физическая химия полупроводников и диэлектриков	Да
Математическое моделирование компонентов электронной техники/Моделирование элементной базы микро- и радиоэлектроники	Да
Материалы электронной техники	Да
Материалы и компоненты электронных средств	Да
Методы исследования материалов и структур электроники/Зондовая микроскопия	Да
Микросхемотехника и системотехника/Схемотехника цифровой электроники	Да
Нанотехнология	Да
Нанoeлектроника	Да
Основы проектирования электронной компонентной базы	Да
Основы технологии материалов электронной техники	Да
Основы технологии электронной компонентной базы	Да
Производственная практика 1	Да
Производственная практика 2	Да
Расчет и проектирование тонкопленочных структур	Да
Схемотехника	Да
Технология полупроводников и диэлектриков	Да
Учебная практика 1	Да
Учебная практика 2	Да
Физика конденсированного состояния	Да
Физика поверхности	Да
Физико-технологические основы пленочной электроники	Да
Физическая химия и кристаллофизика материалов электронной техники	Да
Физические основы микро- и нанoeлектроники	Да
Физические основы электроники	Да
Функциональная электроника	Да
Элементы вакуумной и плазменной электроники	Да

Таблица 4.2 – Закрепленные за кафедрой дисциплины учебного плана подготовки магистров по направлению 210100.68

Наименование дисциплины, закрепленной за кафедрой	Наличие УМК
Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	Да
Биохимические сенсорные устройства и датчики в нано- и микроэлектронном исполнении	Да
История и методология науки и техники в области электроники	Да
Компьютерные технологии в научных исследованиях	Да
Лазерное оборудование в производстве электронной компонентной базы/Технологическое оборудование производства и исследования устройств нанoeлектроники	Да
Методы математического моделирования	Да
Микропроцессорная техника/Системы на кристалле	Да
Научно-исследовательская работа	Да
Научно-практический семинар «Организация и планирование научно-исследовательской работы»	Да
Научно-производственная практика	Да
Педагогическая практика	Да
Перспективные технологии материалов электронной техники	Да
Полупроводниковые и тонкопленочные элементы датчиков физических измерений	Да
Проектирование и технология электронной компонентной базы	Да
Проектирование полупроводниковых интегральных микросхем на основе базоматричных кристаллов и программируемых логических интегральных схем	Да
Производственная практика	Да
Семинар «Инновационные технологии формирования общекультурных и профессиональных компетенций магистра»	Да
Синергетика	Да
Теория надежности и качества электронной компонентной базы /Методы математической физики	Да
Теория поля	Да
Технология материалов нанoeлектроники/Перспективные технологии материалов электронной техники	Да
Физика активных диэлектриков	Да
Физика наноразмерных систем	Да
Элементы и устройства нанoeлектроники	Да

Таблица 4.3 – Закрепленные за кафедрой дисциплины учебного плана подготовки специалистов по специальности 210104.65

Индекс	Наименование дисциплины	Наличие УМК
ГСЭ.В.01	История электронной техники	да
ЕН.Ф.06	Методы математической физики	да
ЕН.Р.01	Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента	да

ЕН.Р.02	Физика поверхности	да
ЕН.В.01	Математическое моделирование технологических процессов и ИМС	да
ОПД.Ф.02.01	Материалы и элементы электронной техники	да
ОПД.Ф.07	Вакуумная и плазменная электроника	да
ОПД.Ф.08	Твердотельная электроника	да
ОПД.Ф.09	Микроэлектроника	да
ОПД.Ф.10	Квантовая и оптическая электроника	да
ОПД.Р.01	Системный анализ процессов в микроэлектронных устройствах	да
ОПД.Р.02	Применение ЭВМ в инженерной практике	да
ОПД.В.01	Тонкопленочная электроника	да
СД.01	Физика твердого тела	да
СД.02	Физическая химия материалов и процессов электронной техники	да
СД.03	Технология материалов электронной техники	да
СД.04	Процессы микро- и нанотехнологии	да
СД.05	Методы исследования материалов и структур электроники	да
СД.06	Микросхемотехника	да
ДС.01	Технология полупроводниковых приборов и ИМС	да
ДС.02	Физика микроэлектронных приборов	да
ДС.03	Проектирование и конструирование полупроводниковых приборов и ИМС	нет
ДС.04	Электромагнитная совместимость изделий МЭ	да
ДС.05	Автоматизация проектирования	да
ДС.06	Технологическое оборудование	да

Процент учебных дисциплин основных образовательных программ, обеспеченных учебно-методическими комплексами, равен 100%.

4.2 Информационно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности кафедральных дисциплин обязательной учебной литературой (в библиотеке ПГУ) приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Наименование дисциплины или блока однотипных дисциплин	Всего экземпляров учебной литературы	Число обучающихся в учеб. году	Всего на одного обучающегося
История электронной техники	60	40	1,50
Информатика	75	60	1,25
Методы математической физики	75	40	1,87
Автоматизированные методы обработки эксперимента	80	40	2,00
Физика поверхности	24	41	0,58
Математическое моделирование технологических процессов и ИМС	60	41	1,46
Материалы и элементы электронной тех-	382	160	2,38

ники			
Вакуумная и плазменная электроника	50	30	1,67
Твердотельная электроника	297	90	3,36
Микроэлектроника	86	60	1,43
Квантовая и оптическая электроника	65	60	1,08
Системный анализ процессов в микроэлектронных устройствах	45	19	2,36
Применение ЭВМ в инженерной практике	35	40	0,87
Тонкопленочная электроника	140	60	2,33
Физика твердого тела	92	40	2,30
Физическая химия материалов и процессов электронной техники	101	60	1,68
Технология материалов электронной техники	64	41	1,56
Процессы микро- и нанотехнологии	115	80	1,43
Методы исследования материалов и структур электроники	30	42	0,71
Микросхемотехника	300	90	3,33
Технология полупроводниковых приборов и ИМС	50	42	1,19
Физика микроэлектронных приборов	200	90	2,22
Проектирование и конструирование полупроводниковых приборов ИМС	51	42	1,21
Электромагнитная совместимость изделий микроэлектроники	20	42	0,47
Автоматизация проектирования	159	60	2,65
Технологическое оборудование	85	60	1,41

Примечание: общий список экземпляров учебной литературы учитывает как основную, так и дополнительную литературу, а также методические пособия.

Фонд библиотеки ПГУ в части изучения циклов дисциплин, закрепленных за кафедрой «Нано- и микроэлектроника», отвечает требованиям образовательной программы. Он составляет 2741 экземпляр, при этом средняя книгообеспеченность – 1,86. При изучении дисциплин студенты пользуются научными журналами, приведенными в таблице 4.5 а

Таблица 4.5 а

№ п/п	Дисциплина	Журнал
1	Материалы и элементы электронной техники	1. Реферативный журнал. Физика 2. Известия вузов. Серия. «Материалы электронной техники»
2	Физики твердого тела	1. Физика и техника полупроводников 2. Физика твердого тела 3. Кристаллография
3	Квантовая и оптическая электроника	Прикладная физика
4	Микроэлектроника	Микроэлектроника
5	Физика	1. Реферативный журнал. Физика

		2. Известия вузов. Серия. Физика
6	Твердотельная электроника Физика микроэлектронных приборов Проектирование и конструирование полупроводниковых ИМС Технология п/п приборов и ИМС	1. Известия вузов. Серия. Электроника 2. Датчики и системы
7	Технология материалов электронной техники Микросхемотехника	1. Нано- и микросистемная техника 2. Микроэлектроника.

В таблице 4.5 б представлена методическая литература по дисциплинам кафедры.

Таблица 4.5 б

Наименование дисциплины	Наименование методических указаний	Кол-во экзempl.
История электронной техники	1 История техники. Электротехника и электроника: Учеб. пособие. /К.Н. Чернецов, Д.В. Леднев, В.Ф. Тиллес, П.П. Першенков; Под ред. Р.М. Печерской. – Изд. 2-е перераб. и допол. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. унта, 2008. – 184 с. (гриф УМО). 2. Чернецов К.Н., Карпанин О.В. Методические указания к лабораторным работам. – 2003 г.	50 Электронная версия
Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента	1. Метальников А.М. Информационные технологии в научно-технических расчетах. Учебное пособие. – 2005. 2. Метальников А.М «Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента» методические указания к лабораторным работам. – 2010 .	50 Электронная версия
Физика поверхности	1.Физика поверхности – сборник задач . Часть 1..Методические разработки. 2002г. Головяшкин А.Н. под редакцией Печерской Р.М., тираж 200 экз., ПГУ. Стр. 30. 2. Головяшкин А.Н. «Физика поверхности», методические указания. – 2009 г.	200 Электронная версия
Математическое моделирование технологических процессов и ИМС	Тамаров В.А. Математическое моделирование технологических процессов и ИМС. – Электронный учебник.	Электронный учебник
Материалы и элементы электронной техники	1. Волчихин В.И., Крынкин В.В., Медведев С.П., Песоцкий Ю.С., Печерская Р.М, Сигов А.С. / Материалы электронной техники. Учебное пособие. – 2002. (гриф УМО). 2. Печерская Р.М. Материалы и элементы электронной техники. – Электронный учебник.	120 Электронная версия
Вакуумная и плазменная электроника	1.Громков Н.В. Вакуумная и плазменная электроника. Методические указания к ла-	Электронная версия

	<p>бораторным работам.2008г.</p> <p>2. Нано- и микроэлектромеханические системы. Учеб. пособие. /В.А. Васильев. Н.В. Громков, Т.Н. Рыжова.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009. – 80 с.</p> <p>3. Частотные преобразователи для датчиков давления на основе нано- и микроэлектромеханических систем: монография / Васильев В.А., Громков Н.В., Головяшкин А.Н., Москалев С.А. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – 158 с.</p>	<p>50</p> <p>70</p>
Твердотельная электроника	Медведев С.П. Твердотельная электроника. – Электронный учебник.	Электронный учебник
Микроэлектроника	Абрамов В.Б., Карпанин О.В. Микроэлектроника. Метод. указания к лабораторным работам. –2007г.	Электронная версия
Квантовая и оптическая электроника	1. Васильев В.А. Основы квантовой механики: учебное пособие с грифом УМО. – Пенза, 2007.	50
	2. Васильев В.А., Медведев С.П. / Исследование свойств элементов оптоэлектроники. Методические указания. – 2003.	50
	3. Васильев В.А., Волчихин В.И., Печерская Р.М., Чернецов К.Н. / Элементы квантовой и оптической электроники. Часть 1. Оптические явления. Учебное пособие. – 2006. (гриф УМО).	50
	4. Элементы квантовой и оптической электроники. Ч. 2. Принципы построения источников и приемников оптического излучения. Учеб. пособие. /В.А. Васильев, В.И. Волчихин, Р.М. Печерская, К.Н. Чернецов; под ред. д-ра техн. наук, проф. В.И. Волчихина.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 272 с. (гриф УМО).	100
	4. Принципы построения источников и приемников оптического излучения. Учеб. пособие. /В.А. Васильев, В.И. Волчихин, Р.М. Печерская, К.Н. Чернецов; под ред. д-ра техн. наук, проф. В.И. Волчихина.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 272 с.	100
Применение ЭВМ в инженерной практике	<p>1. Метальников А.М. Информационные технологии в научно-технических расчетах. Учебное пособие.-2003.</p> <p>2. Метальников А.М., Карпанин О.В. Методические указания к лабораторным работам. – 2008 г.</p>	<p>100</p> <p>Электронная версия</p>
Тонкопленочная электроника	Головяшкин А.Н. Тонкопленочная электроника. – Электронный учебник.	Электронная версия
Физика твердого тела	1 Физика и технология тонких пленок: Учеб. Пособие. /И.А. Аверин, А.Н. Голо-	100

	<p>вяшкин; под общ. ред. Проф. Р.М. Печерской.– Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2009. – 172 с. (с грифом УМО).</p> <p>2. Аверин И.А., Медведев С.П. Основные свойства твердых тел – методические указания к лабораторным работам по курсу «Физика твердого тела» 2003г. тираж 150 экз., ПГУ. 53 стр.</p>	<p>150</p> <p>50</p>
Физическая химия материалов и процессов электронной техники	<p>1. Физическая химия материалов и процессов электронной техники. Учеб. пособие. /В.Ф. Тиллес.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 120 с.</p> <p>2. И.А.Аверин, Ю.В.Аношкин, С.Б.Меньшова. Физико-химия наноструктурированных материалов: Методические указания. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 83 с.</p> <p>3. Аношкин Ю.В. Кристаллофизика материалов электронной техники. Учебное пособие, Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – 70 с.</p>	<p>100</p> <p>50</p> <p>50</p>
Технология материалов электронной техники	<p>1. Физика и технология тонких пленок: Учеб. Пособие. /И.А. Аверин, А.Н. Головяшкин; под общ. ред. Проф. Р.М. Печерской.– Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2009. – 172 с. (с грифом УМО).</p> <p>2. Аверин И.А., Головяшкин А.Н. Технология материалов электронной техники.- Методические указания. –2004</p> <p>3. И.А. Аверин, А.Н. Головяшкин, Д.В. Лежнев. Получение и исследование свойств элементов микроэлектроники: методические указания к лабораторным работам по курсу: Технология полупроводниковых материалов, приборов и ИМС. – 2007 г.</p> <p>4. И.А.Аверин, В.А.Мошников, И.А.Пронин. Газочувствительность металлооксидных полупроводниковых пленок на основе материалов с отклонением от стехиометрии. Учебное пособие Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – 97 с.</p> <p>5. И.А.Аверин, А.Н.Головяшкин, Губич, С.Е.Игошина, А.А.Карманов, И.А.Пронин. Получение и исследование материалов и структур nano- и микроэлектроники Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – 113 с.</p>	<p>100</p> <p>Электронная версия</p> <p>120</p> <p>50</p> <p>50</p>
Процессы микро- и нанотехнологии	<p>1. Нано- и микроэлектромеханические системы. Учеб. пособие. /В.А. Васильев. Н.В. Громков, Т.Н. Рыжова.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009. – 80 с.</p> <p>2. Громков Н.В. Процессы микро- и нанотехнологии. Методические указания. – 2010.</p>	<p>80</p> <p>Электронная версия</p>

	3. Физические основы нано- и микроэлектроники. Ч.1. Квантовая механика: Учеб. Пособие. /В.А. Васильев. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2008. – 80 с.	100
Микросхемотехника	1. Микросхемотехника. Проектирование цифровых интегральных схем: Учеб. пособие. /В.Б. Абрамов– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. – 154 с. 2. Абрамов В.Б. Микросхемотехника. Методические указания. – 2007. 3. Частотные преобразователи для датчиков давления на основе нано- и микроэлектромеханических систем: монография / Васильев В.А., Громков Н.В., Головяшкин А.Н., Москалев С.А. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – 158 с.	100 Электронная версия 70
Технология полупроводниковых приборов и ИМС	1. Аверин И.А. Управляемый синтез гетерогенных систем: получение и свойства. Монография, 2006. – 316 с. 2. Аверин И.А., Головяшкин А.Н., Лежнев Д.В. Получение и исследование свойств элементов микроэлектроники: методические указания к лабораторным работам по курсу: Технология полупроводниковых материалов, приборов и ИМС. – 2007 г.	50 120
Физика микроэлектронных приборов	1. Медведев С.П. Физика полупроводниковых и микроэлектронных приборов Учебное пособие. – 2004. (Гриф НМС УМО). 2. Медведев С.П., Р.М.Печерская «Твердотельная электроника» – 2011. – Электронный учебник. 3. Пассивные элементы на резистивных структурах: Учеб. пособие. /И.А. Аверин, В.Г. Недорезов, Р.М. Печерская.– Пенза: Информационно-издательский центр ПензГУ, 2008. – 126 с. 4. В.И.Волчихин, О.В.Карпанин, С.П.Медведев, А.М.Метальников, Р.М.Печерская, Ю.А.Вареник Газочувствительность металлооксидных полупроводниковых пленок на основе материалов с отклонением от стехиометрии. Учебное пособие Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – 169 с.	50 Электронная версия 100 80
Проектирование и конструирование полупроводниковых приборов и ИМС	1.Проектирование микросхем. Материалы, создание электронно-дырочных переходов, методы изоляции элементов. Учеб. пособие: в 2 кн./В.Б. Абрамов, С.П. Медведев, Т.Н. Рыжова.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. – Кн. 1. – 152 с. 2. Абрамов В.Б., Медведев С.П. Проектиро-	100 60

	вание цифровых интегральных схем. – Методическое указания. – 2001.	
Электромагнитная совместимость изделий микроэлектроники	Печерский А.В. Электромагнитная совместимость изделий микроэлектроники. Методические указания. - 2007	Электронная версия
Автоматизация проектирования	Абрамов В.Б., Метальников А.М., Тамаров В.А. Автоматизация проектирования ИМС.- Методические указания- 2008.	Электронная версия
Технологическое оборудование	Головяшкин А.Н., Громков Н.В. Вакуумная техника. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технологическое оборудование». – 2007.	50
Методы исследования материалов и структур электроники	1. Методы исследования материалов и структур электроники. Учеб. пособие. /О.В. Карпанин, А.М. Метальников, Е.А. Печерская В.А. Соловьев; под ред. Р.М. Печерской.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 184 с. (с грифом УМО).	100
	2. Электрофизические методы исследования полупроводников. Учеб. пособие. /О.В. Карпанин, В.А. Соловьев; под ред. Р.М. Печерской.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008. – 60 с.	100
	3. Печерская Е.А. Методы и средства и средства исследования активных диэлектриков для микроиндустрии: системный подход: монография / Е.А.Печерская. – Пенза: Информационно-издательский центр ПензГУ, 2008. – 130 с.	100
	4. Исследование электрофизических свойств сегнетоэлектриков, системные связи и закономерности: Монография. /И.А. Аверин, Е.А. Печерская, В.А. Соловьев. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009. – 136 с.	80

Методические указания к практическим занятиям:

Таблица 4.5 в

Наименование дисциплины	Наименование методических указаний	Кол-во экзempl.
Методы математической физики	Головяшкин А.Н. Методы математической физики. Сборник задач. – 2003.	100.
Физика поверхности	Физика поверхности – сборник задач . Часть 1..Методические разработки. 2002г. Головяшкин А.Н. под редакцией Р.М.Печерской, тираж 200 экз., ПГУ. Стр. 30.	200
Материалы и элементы электронной техники	1. Волчихин В.И., Крынкин В.В., Медведев С.П., Песоцкий Ю.С., Печерская Р.М., Сигов А.С. / Материалы электронной техники.	120

	Учебное пособие. – 2002. (Гриф УМО). 2. Печерская Р.М. Методические указания. – 2008.	Электронная версия
Микроэлектроника	Абрамов В.Б., Карпанин О.В. Микроэлектроника. Методическое пособие. 2007г.	Электронная версия
Системный анализ процессов в микроэлектронных устройствах	Метальников А.М. Системный анализ процессов в микроэлектронных устройствах. Методическое пособие. – 2011.	Электронная версия
Физика твердого тела	1. Аверин И.А. Управляемый синтез гетерогенных систем: получение и свойства. Монография, 2006. 2. Аверин И.А. Методические указания по решению задач. – 2009.	50 Электронная версия
Физика микроэлектронных приборов	1.Медведев С.П., Физика полупроводниковых и микроэлектронных приборов – учебное пособие(гриф НМС).2004 г., ПГУ, 157 стр. 2. Медведев С.П., Печерская Р.М. Твердотельная электроника. – Электронный учебник.	50 Электронная версия
Математическое моделирование технологических процессов и ИМС	Тамаров В.А. Математическое моделирование технологических процессов и ИМС. – Методическое пособие практическим занятиям.	Электронная версия
Проектирование и конструирование полупроводниковых приборов и ИМС	Абрамов В.Б., Медведев С.П. Проектирование цифровых интегральных схем – Методическое пособие. – 2001.	Электронная версия

Методические указания по курсовому проектированию:

Таблица 4.5 г

Наименование дисциплины	Наименование методических указаний	Кол-во экзempl.
Методы математической физики	Головяшкин А.Н. Методы математической физики. Методические указания. – 2002.	Электронная версия
Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента	Метальников А.М. Информационные технологии в научно-технических расчетах. Учебное пособие. – 2005.	50
Математическое моделирование технологических процессов и ИМС	1.Тамаров В.А. Проектирование интегральных схем на базовых матричных кристаллах - методические указания к курсовому проектированию. 2004г. тираж 100 экз., ПГУ 1.Тамаров В.А. Математическое моделирование технологических процессов и ИМС. – Электронный учебник.	50 Электронная версия
Материалы и элементы электронной техники	1. Волчихин В.И., Крынкин В.В., Медведев С.П., Песоцкий Ю.С., Печерская Р.М., Сигов А.С. / Материалы электронной техники. Учебное пособие – 2002. (УМО). 2..Печерская Р.М. Методические указания к курсовому проектированию. – 2003.	120 Электронная версия
Системный анализ процес-	Метальников А.М. Системный анализ про-	Электронная

сов в микроэлектронных устройствах	цессов в микроэлектронных устройствах. Методическое пособие. – 2001.	версия
Тонкопленочная электроника	Головяшкин А.Н. Тонкопленочная электроника. – Электронный учебник.	Электронная версия
Физика твердого тела	Аверин И.А. «Физика твердого тела». Методические указания к курсовому проектированию». – 2004.	Электронная версия
Физ. химия материалов и процессов электронной техники	Тиллес В.Ф. Физическая химия и кристаллохимия полупроводников. Методические указания по курсовому проектированию. – 2002.	Электронная версия
Микросхемотехника	Абрамов В.Б. Микросхемотехника. Проектирование цифровых интегральных схем - учебное пособие, УМО, 2006г., тираж 100 экз., ПГУ, 140 стр.	50
Технология полупроводниковых приборов и ИМС	1. Аверин И.А. Управляемый синтез гетерогенных систем: получение и свойства. Монография, 2006. 2. Аверин И.А. Методические указания. – 2006.	50 Электронная версия
Физика микроэлектронных приборов	1. Медведев С.П. Физика полупроводниковых и микроэлектронных приборов Учебное пособие – 2004. (Гриф НМС УМО). 2. Медведев С.П., Печерская Р.М. «Твердотельная электроника». – 2002 – Электронный учебник.	50 Электронная версия
Проектирование и конструирование п/п приборов и ИМС	Абрамов В.Б., Медведев С.П. Проектирование цифровых интегральных схем. – Методическое пособие. – 2001.	Электронная версия

К информационным ресурсам кафедры, кроме фундаментальной библиотеки, относятся:

- компьютерные средства, используемые в учебном процессе и в целях коммуникации. На кафедре «Нано- и микроэлектроника» используются компьютеры, расположенные в специальном классе, которые объединены в корпоративную вычислительную сеть с выходом в *Internet*.

- наличие больших объемов издаваемой учебно-методической литературы. В 2009-2014 годах на кафедре нано- и микроэлектроники издано 13 наименований такой литературы общим объемом более 1300 страниц.

- центр автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа «Материалы и элементы электронной техники», *Internet*, обеспечивающий изучение теоретического материала, проведение лабораторных работ и научных исследований в удаленном режиме по сети *Internet*.

Кафедра «Нано- и микроэлектроника» одной из первых в РФ начала разработку и применение информационных образовательных технологии в учебном процессе при изучении микроэлектронных дисциплин.

Студентам предоставляется свободный доступ к электронным версиям перечисленных учебно-методических пособий, что делает вполне достаточ-

ным (с учетом основной и дополнительной литературы, имеющейся в библиотеке и читальном зале) обеспечение необходимой для учебного процесса литературой.

4.3 Организация учебного процесса

В таблице 4.6 приведены сведения о приеме на 1 курс подготовки специалистов (210104), бакалавров и магистров по направлениям подготовки 210600 – Нанотехнология и 210100 – Электроника и наноэлектроника.

Таблица 4.6

Код	2009	2010	2011	2012	2013	2014
210600.62	21	25	0	0	0	0
210104.65	41	25	0	0	0	0
210100.62	0	0	30	25	23	0
11.03.04	0	0	0	0	0	30
210600.68	6	12	0	0	0	0
210100.68	0	0	6	10	10	0
11.04.04	0	0	0	0	0	10
Всего	68(6)	62(8)	36(1)	35	33	40

() – договор

В 2014 году средний проходной балл для абитуриентов, прошедших на направление подготовки 11.03.04, составил 52, минимальный – 43(без учета целевиков).

Контингент студентов сформировался в процессе реализации планов приема абитуриентов Университетом и Кузнецким филиалом, учебных планов перечисленных выше программ.

Контингент студентов по данным программа на сентябрь месяц 2014 года составил 161 человек (таблица 4.7).

Таблица 4.7

Код	Наименование ОП	Контингент по курсам (бюджет/ договор)				
		1	2	3	4	5
210104.65	Микроэлектроника и твердотельная электроника	-	-	-	-	25
11.03.04	Электроника и наноэлектроника	35	-	-	-	-
210100.62	Электроника и наноэлектроника	-	25	21	36	-
210100.68	Электроника и наноэлектроника	-	9	-	-	-

11.04.04	Электроника и наноэлектроника	10	-	-	-	-
----------	-------------------------------	----	---	---	---	---

Самостоятельная работа является одним из видов учебной работы студентов, ориентированной на самостоятельное освоение материалов изучаемых дисциплин, творческий поиск, углубление знаний, умений, навыков, совершенствование навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности. Самостоятельная работа студентов по освоению дисциплин учебных планов подготовки содержит следующие аспекты: аудиторную самостоятельную работу, подготовку к очередному практическому занятию; выполнение семестрового индивидуального задания и курсового проекта или работы, дипломной (выпускной квалификационной) работы.

Организация учебного процесса по специальности регламентируется семестровыми учебными планами, графиком учебного процесса и расписанием учебных занятий для каждой формы обучения. Учебный год делится на два семестра (осенний и весенний), каждый из которых завершается экзаменационной сессией (зимней и летней). Экзаменационным сессиям предшествуют зачетные сессии, проводимые в дни академических занятий. Сроки проведения сессий определяются графиком учебного процесса.

Для систематической проверки знаний и умений, приобретенных студентом в течение семестра, а также выполнения им графика учебного процесса по дисциплинам, используется текущий контроль. Текущий контроль предусматривает систематическую проверку преподавателем качества знаний и умений, которые получает студент по изучаемым дисциплинам в течение семестра. Виды используемого текущего контроля:

- сдача отчетов по лабораторным работам, расчетно-графических работ, контрольных работ, домашних заданий, рефератов и т.д.;
- собеседование в виде коллоквиума, консультаций по курсовым проектам (работам), опроса студентов на учебных занятиях и т.д.;
- тестирование;
- защита доклада на семинаре.

Результаты текущего контроля регистрируются в журналах преподавателя (например, в журналах учета работы студента) по форме, установленной кафедрой. По результатам контроля принимаются решения, которые учитываются при текущей и промежуточной аттестации знаний студентов.

Для оценки знаний и умений студента, полученных при изучении дисциплин (разделов дисциплин) учебного плана предназначена промежуточная аттестация. Проводится в виде защит курсовых проектов (работ), зачетов и экзаменов в период соответственно зачетных и экзаменационных сессий.

Курсовые проекты и работы выполняются на заключительных этапах изучения учебных дисциплин, в ходе которых осуществляется обучение применению полученных знаний и умений при решении комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Зачеты служат формой проверки и качественной или количественной

оценки выполнения лабораторных и расчетных работ, усвоение учебного материала практических и семинарских занятий. В случае если по дисциплине учебным планом не предусмотрен экзамен, на зачет выносятся теоретические вопросы изучавшегося курса. Экзамены по всей дисциплине или ее законченной части преследуют цель количественно оценить полученные студентом теоретические знания, их глубину и прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания, а также применять их при решении практических задач.

Студенты обязаны выполнить все курсовые проекты (работы) и сдать все зачеты и экзамены, предусмотренные утвержденным учебным планом специальности.

Используется рейтинговая оценка знаний студентов.

Технология обучения базируется:

- на оригинальном методическом материале, лекциях, которые включают систематизированные данные о технологии получения, способах и режимах обработки материалов электронной техники и приборов на их основе, элементов ИМС не получившие еще освещение в учебной литературе;
- на решении студентами индивидуальных – базовых задач;
- на серии исследовательских лабораторных работ с использованием методик неавтоматизированного и автоматизированного исследования, моделирования и виртуальных лабораторных работ;
- на междисциплинарном, системном, инновационном подходе к построению учебного процесса.

Методическое обеспечение дисциплин, отраженное в УМК, включает материалы как на бумажном носителе, так и электронные учебники, включающие текстовый материал, снабженный гиперссылками, статическими и динамическими диаграммами, а также интерактивными компьютерными анимациями.

Лабораторные работы построены на методиках неавтоматизированных и автоматизированных исследований свойств проводников, полупроводников и диэлектриков и различных приборов на их основе. Применение автоматизированных методик дает дополнительные возможности для творческого поиска и эффективного решения поставленных задач, кроме того, использование информационных технологий в учебном процессе позволяет студенту мобильно получать любую информацию, включая нормативную и справочную. Следует отметить, что применение автоматизированного режима во время эксперимента обеспечивает исследования динамических процессов с многоканальными измерениями, запоминанием и последующей математической обработкой параметров изучаемых объектов с целью оптимизации конструирования и технологии производства элементов и узлов электроники. Так, например, в автоматизированном режиме на уникальных лабораторных стендах исследуются эффект Холла в полупроводниках, оптические свойства полупроводников и параметры приборов на их основе, вольт-фарадные, вольт-амперные характеристики различных полупроводниковых приборов в курсах

«Физика конденсированного состояния», «Физика микроэлектронных приборов», «Методы исследования материалов и структур электроники». При разработке учебно-методического обеспечения комплекса особое внимание уделяется компьютерному моделированию. Оно призвано решать такие задачи как наглядное восприятие изучаемых объектов посредством анимации, так и математические расчеты параметров различных физических и химических процессов, протекающих, например, при производстве материалов микроэлектроники и приборов на их основе («Технология материалов электронной техники», «Технология полупроводниковых приборов и ИМС»). Особенно актуально моделирование процессов, которые можно наблюдать только при наличии дорогостоящего, эксклюзивного оборудования. К таким процессам, например, относится зарождение и рост материалов, используемых при изготовлении микроэлектронных приборов («Процессы микро- и нанотехнологии»). Студенты имеют возможность визуально наблюдать процесс формирования микро-, наноматериалов для различных моделей роста и технологических режимов синтеза. Кроме того, возможно, детально изучать любую стадию технологического процесса.

Полученные знания и умения закрепляются в рамках курсовых проектов и дипломного проектирования.

Проектирование и конструирование элементов функциональной электроники в условиях рыночной экономики требует использования определенной стратегии инженерного проектирования, которое предполагает использование не только фундаментальной подготовки специалистов, бакалавров и магистров, но и учета тенденций и закономерностей развития микро-, наноэлектроники, включающих в себя такие понятия как «новое поколение», жизненный цикл», конкурентоспособность, а также учета экологических ограничений, основных законов производства и сбыта (основы менеджмента) и использования методов принятия эффективных решений (теория исследования операций) на всех этапах жизненного цикла объектов новой техники. Такой подход реализуется при изучении дисциплин «Проектирование и конструирование полупроводниковых ИМС», «Технология полупроводниковых приборов и ИМС».

Повышению качества подготовки выпускников специальности способствует вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу на выпускающей кафедре.

Для комплексной оценки уровня подготовки выпускника на соответствие его подготовки требованиям ГОС, ФГОС ВПО по специальности 210104 и направлений подготовки бакалавров и магистров 210600 и 210100 проводится итоговая государственная аттестация. Порядок организации и проведения итоговой государственной аттестации определен СТУ 151.1.44-2004.

Итоговая государственная аттестация включает:

- для студентов специальности 210104.65 – Микроэлектроника и твердотельная электроника – итоговый междисциплинарный экзамен (государственный экзамен) и защиту выпускной квалификаци-

- онной работы – дипломного проекта (для инженеров);
- – для магистрантов направления 210100.68 «Электроника и нано-электроника» – защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- – для бакалавров направлений 210600.62 и 210100.62 – итоговый междисциплинарный экзамен (государственный экзамен по специальности) и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Документы, регламентирующие порядок проведения и содержание итоговой аттестации выпускников, разработаны в полном объеме в соответствии с требованиями ГОС ВПО и ФГОС ВПО.

Все выпускные квалификационные работы выполнены на актуальные темы с использованием современных информационных технологий и имеют практическую значимость, а ряд ВКР имеют и научную новизну. Часть ВКР выполняется по заказам предприятий. Все выполненные выпускные квалификационные работы соответствуют направлению подготовки специальности. Все ВКР оформлены с применением персональных компьютеров. Оформление пояснительных записок и чертежей выполнено в соответствии с ЕСКД.

В выпускных квалификационных работах отражается способность владения выпускниками основными методами научного поиска, умение проводить научный и практический эксперименты, обобщать и осмысливать собственный и иной профессиональный опыт, анализировать научную литературу, давать описание задач, хода и результатов своей научной работы.

Все выпускные квалификационные работы выполнены в соответствии с предъявляемыми требованиями: обоснована актуальность; сформулированы объект, предмет, цель, задачи исследования; определены методы исследования; проведены анализ теоретических вопросов и практическое исследование, подведены итоги результатов исследований; использованные источники отражены в списке использованной литературы.

Рецензии оформляются ведущими специалистами производственных предприятий города.

Уровень выполнения выпускных квалификационных работ соответствует требованиям ГОС ВПО и ФГОС ВПО.

Защиты выпускных квалификационных работ проводится в феврале и июне текущего года в соответствии с графиком учебного процесса.

Результаты защит ВКР инженеров очной формы обучения специальности 210104.65

Защищено ВКР	2014		2013		2012		2011		2010	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
На оценку «5»	9	56	10	53	12	48	16	43,2	18	47,4
На оценку «4»	6	38	3	16	9	36	16	43,2	11	29

На оценку «3»	1	6	6	13	4	16	5	13,6	9	23,6
На оценку «2»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Результаты защит ВКР бакалавров очной формы обучения направления 210600.62

	2014		2013		2012		2011		2010	
Защищено ВКР	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
На оценку «5»	11	55	6	46,2	9	52,9	6	100	5	38,5
На оценку «4»	4	20	6	46,2	1	5,9	0	0	5	38,5
На оценку «3»	5	25	1	7,6	7	41,2	0	0	3	23
На оценку «2»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Результаты защит ВКР магистров очной формы обучения направления 210600.68

	2014		2013		2012		2011	
Защищено ВКР	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
На оценку «5»	7	70	5	100	7	63,6	4	80
На оценку «4»	3	30	0	0	4	36,4	1	20
На оценку «3»	0	0	0	0	0	0	0	0
На оценку «2»	0	0	0	0	0	0	0	0

Состав аттестационных испытаний по ООП специальности 210104 и направлениям подготовки 210600 и 210100 соответствует требованиям ГОС и ФГОС ВПО.

В соответствии с графиком учебного процесса итоговый междисциплинарный экзамен проводится у студентов очной формы обучения в соответствии с графиком учебного процесса университета.

Междисциплинарный экзамен проводится в письменной форме и служит хорошей теоретической подготовкой к защите ВКР, а также контролем качества теоретической подготовки студентов.

При организации и проведении практик кафедры руководствуется стандартом ПГУ СТУ 151.1.33–2005 – Практика студентов. Общие требования к организации и проведению.

Разработаны программы практик, содержание которых отвечает требованиям государственного образовательного стандарта.

Организация и содержание практик осуществляется согласно рабочим программам, разработанных ППС кафедры. За отчетный период практики проходили на следующих предприятиях и организациях: ОАО НИИФИ, ОАО НИИЭМП, ФГУП ФНЦП ПО «Старт», ОАО ПО «Электроприбор», ФГУП РФЯЦ-ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина, ОАО «Электромеханика», ЗАО НПП «МедИнж», ОАО НПП «Рубин», кафедра «Нано- и микроэлектроника» ПГУ, ИСМИН г. Черногоровка и т.д.

Наибольшую подготовку студентов к профессиональной деятельности дают производственные (технологические) практики, которые позволяют расширить и углубить профессиональные знания будущих инженеров; ускорить процесс адаптации молодых специалистов в условиях современного производства.

Эффективность преддипломной практики определяется при выполнении ВКР, её защиты и, в дальнейшем, на начальном этапе работы молодого специалиста.

Кафедра «Нано- и микроэлектроника» имеет собственную базу для проведения практик в виде учебных лабораторий, обеспечивающую разработку технологических процессов производства материалов электронной техники и приборов на их основе, проектирование и конструирование приборов и ИМС, комплексные, в том числе автоматизированные, исследования основных свойств проводников, полупроводников, диэлектриков и параметров приборов на их основе.

Проведение практик в центре автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа «Материалы и элементы электронной техники» обеспечивает применение современных информационных технологий. Уникальные учебно-лабораторные комплексы, связанные локальной сетью с выходом в *Internet*, позволяют студентам решать практические задачи по исследованию температурных, полевых, частотных зависимостей свойств материалов микроэлектроники, параметров и характеристик приборов функциональной электроники.

По окончании практик студенты представляют отчеты и личные тетради, в которых руководитель практики от предприятия дает *краткое резюме*, отмечая уровень подготовки студента, качество и самостоятельность выполненной работы, и выставляет оценку по практике. После прохождения преддипломной практики студенты также представляют отчет, задание на дипломный проект и развернутый отзыв руководителя. Отчет оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 ЕСКД «Общие требования к текстовым документам». Практически 90 % студентов образовательных программ, проходивших преддипломную практику в сторонних организациях и предприятиях, поступают туда на постоянную работу.

Уровень организации практик соответствует требованиям государственного образовательного стандарта.

Перечень основных предприятий, с которыми заключены договоры об организации и проведении практики студентов образовательных программ 210104, 210600 и 210100 на 2013-14 учебный год приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.8

№ п/п	Предприятие/ организация	Реквизиты и сроки действия договоров
1	2	3
1	ОАО «НИИЭМП»	Договор №80 от 13.12.13. от 27.01.2014 г. по 13.07.2014 г.
2	ОАО «ПО «Электроприбор»»	Договор №76 от 12.12.13 от 27.01.2014 г. по 13.07.2014 г.
3	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им академика Е.И. Забабахина	Договор №87 от 13.12.13 от 27.01.2014 г. по 06.07.2014 г.
4	ЗАО НПП «МедИнж»	Договор №82 от 13.12.13 от 27.01.2014 г. по 13.07.2014 г.
5	ОАО «Электромеханика»	Договор №83 от 13.12.13 от 27.01.2014 г. по 14.07.2014 г.
6	ОАО «ПНИЭИ»	Договор №81 от 13.12.13 от 27.01.2014 г. по 13.07.2014 г.
7	ОАО «НИИФИ»	Договор №88 от 16.12.13 от 27.01.2014 г. по 30.06.2014 г.
8	ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»	Договор №85 от 13.12.13 от 27.01.2014 г. по 13.07.2014 г.
9	ОАО НПП «Рубин»	Договор №90 от 16.12.13 от 27.01.2014 г. по 13.07.2014 г.

В ходе проведения практик систематически осуществляется проверка организации прохождения практики: беседы с руководителями практики от предприятия, ознакомление с результатами работы студентов, с используемым студентами в процессе работы программным обеспечением.

4.4 Реализация образовательных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации

В 2012 и 2013 годах кафедра принимала участие в конкурсном отборе Минобрнауки России, а затем в реализации программ повышения квалификации инженерных кадров в 2012 и 2013 годах в рамках Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012-2014 годы. Название программы повышения квалификации: «Конструирование и проектирование элементов датчиков на основе наноструктурированных материалов». Она состоит из трех модулей дисциплин. Каждый модуль заканчивается промежуточной аттестацией. Обучение заканчивается итоговой аттестацией: подготовка и защита ВКР. Продолжительность обучения 72 часа. Успешно закончившие обучение направляются на стажировки в ведущие отечественные и зарубежные центры. В рамках данной программы повысили квалификацию инженерно-технические работники (ИТР) предприятий города Пензы, таблица 4.9.

Таблица 4.9

№	Наименование предприятия	Количество направленных слушателей
1	ФГУП ФНИЦ «ПО Старт»	5
2	ОАО «НИИФИ»	25

5 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

5.1 Организация научно-исследовательской деятельности

Научно-исследовательская работа кафедры проводится в рамках федеральных целевых программ «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы», «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы», аналитической ведомственной целевой программы "Развитие научного потенциала высшей школы» и грантов Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых ученых- докторов наук, студентов и аспирантов. Также выполняются хозяйственные работы, связанные с разработкой и изготовлением автоматизированных лабораторных стендов для учебного процесса при многоуровневой подготовке специалистов, и исследованием свойств микро-, наноструктур.

Фундаментальные исследования, связанные с разработкой современных нанотехнологий и информационных систем являются базой для совершенствования учебного процесса по укрупненной группе направлений и специальностей 210000, что подтверждается внедрением в образовательную среду

более 130 вузов РФ и стран ближнего зарубежья автоматизированных комплексов нового поколения для исследования микро-, наноматериалов и структур на их основе. В 2011 году эти разработки стали лауреатом Всероссийского конкурса «100 лучших товаров России».

Регулярно проводится обмен опытом ученых кафедры нано- и микроэлектроники с родственными кафедрами страны. Кафедра нано и микроэлектроники является организатором научных семинаров, конференций различного уровня. Так, например,

– в 2006 году – I Всероссийская научно-техническая конференция «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 2-3 ноября;

– в 2009 году – II Всероссийская научно-техническая конференция «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 26-29 мая;

– в 2011 году – III Всероссийская научно-техническая конференция «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 30 ноября - 01 декабря;

– в 2011 году Молодежная образовательная школа-семинар «Индустрия микро-, наносистем» в рамках III Всероссийской научно-технической конференции «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 01-02 декабря.

– в 2013 году IV научно-техническая конференция «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» Пенза, 04–06 июня.

Таблица 5.1 – Сведения по научно-исследовательским работам, выполненным за последние 5 лет (01.2009 г. – 10.2014 г.)

№	Год	Название темы	Вид работы	Источник финансирования	Научно- исследовательская программа, в рамках которой выполнялась тема
1	2011/2012	Мультисенсоры на основе пористых наноструктурированных материалов, ГК № 07.514.12.4014 от 06.10.2011, шифр «2011-1.4-514-126-026»	Поисковая научно-исследовательская	Минобразования и науки РФ	ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития НТК России на 2007-2013 годы» (мероприятие 1.4 – IX очередь)

2	2010/2012	Развитие физико-технологических основ создания микроэлектронных высокостабильных резистивных структур, ГК № 16.740.11.0273 от 22.09.2010, шифр «2010-1.3.1-401-014»	Поисковая научно-исследовательская	Минобразования и науки РФ	ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 г
3	2009/2011	Исследование основных закономерностей формирования микро-, наносистем с контролируемыми свойствами», № гос. регистрации 01200952053.	Научно-исследовательская	Минобразования и науки РФ	АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2013гг.).
4	2012/2013	Исследование закономерностей формирования наносистем с заданными свойствами на основе самоорганизующихся структур для nanoиндустрии, № 2.2291.2011	Научно-исследовательская	Минобразования и науки РФ	Госзадание Министерства образования и науки РФ
5	2011/2012	Разработка интеллектуальной системы принятия решений в процессах исследования электрофизических параметров материалов nano- и микроэлектроники», грант № МД-2654.2011.8.	Научно-исследовательская	Минобразования и науки РФ	Грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук
6	2012/2013	Исследование закономерностей формирования полупроводниковых и проводниковых микро-, наносистем с контролируемыми свойствами для космической техники»	Научно-исследовательская	Минобразования и науки РФ	Госзадание Министерства образования и науки РФ
7	2014/2016	Базовая часть госзадание, тема: «Развитие научных основ формирования наноструктурированных материалов на основе композиций полупроводниковых оксидов для газовых сенсоров систем безопасности»	Научно-исследовательская	Минобразования и науки РФ	Базовая часть задания Министерства образования и науки РФ

5.2 Объемы научных исследований

Объемы НИР на кафедре в 2009 – 2014 годах приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Всего 2009-2014
Объем финансирования научных исследований, руб.	2014900	5356410	8523000	8178000	1375000	1988074	27435384
в т.ч. фундаментальных НИР, руб.	290000	790000	6790000	4650000	750000	1566074	14836074
в т.ч. прикладных НИР, руб.		290000	200000	300000			790000
в т.ч. разработок, руб.	1724900	4 276410	1533 000	3228000	625000	422000	11 809 310

Суммарный объем финансирования научных исследований за последние пять лет составил 27435384 руб. Среднегодовой объем финансирования научных исследований, приведенный к НИР, составил 428678 рублей.

5.3 Научно-методическая работа

В таблице 5.3 приведены сведения по количеству изданных монографий, учебников и учебных пособий, статей в журналах, рекомендованных ВАК, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, топологий ИМС и патентов РФ за последние 5 лет (01.2009 г. - 10.2014 г.).

Таблица 5.3

	Количество изданий по годам					
	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	Всего 2009- 2014
Монографии	2	-	1	-	2	5
Учебники и учебные пособия	2	1	2	7	1	13
Статьи в журналах, рекомендованных ВАК	3	4	5	13	22	47
Статьи в зарубежных журналах, цитируемых в мировых базах данных Web of science и Scopus ($0,2 < \text{ИФ} < 2,1$)	-	-	-	3	5	8

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и топологий ИМС	-	-	-	2	6	8
Патенты РФ	-	-	-	2	3	5

Всего за последние 5 лет (01.2009 г. - 10.2014 г.) преподавателями и сотрудниками кафедры НиМЭ опубликовано 292 научных работ, в том числе:

- 5 монографий (таблица 5.4);
- 13 учебных пособий (таблица 5.5);
- 47 статей в журналах, рекомендованных ВАК (таблица 5.6);
- 8 статей в зарубежных журналах (таблица 5.6);
- 8 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ и топологий интегральных микросхем (таблица 5.7);
- 5 патентов РФ на изобретения (таблица 5.7);
- 207 публикация тезисов и материалов докладов на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях, симпозиумах, семинарах РФ и СНГ.

Таблица 5.4 – Сведения о монографиях, изданных кафедрой за последние 5 лет (01.2009 г. - 10.2014 г.).

№	Год изд.	Название работы	Издатель	Объем, м.п.с.	Авторы
1	2009	Исследование электрофизических свойств сегнетоэлектриков: системные связи и закономерности	Пенза: Изд-во ПГУ, 2009.	130	И.А. Аверин Е.А. Печерская В.А. Соловьев
2	2009	Интегрирующие развертывающие преобразователи параметров датчиков систем измерения, контроля и управления	Пенза: Изд-во ПГУ, 2009.	241	Н.В. Громков
3	2011	Частотные преобразователи для датчиков давления на основе нано- и микроэлектромеханических систем	Пенза: Изд-во ПГУ, 2011	128	В.А. Васильев Н.В. Громков А.Н. Головяшкин Москалев
4	2014	Электрические методы и средства спектроскопии диэлектрической проницаемости.	Пенза: Изд-во ПГУ, 2014	100	А.М. Метальников
5	2014	Пористые оксидные газочувствительные материалы: получение и свойства	Пенза: Изд-во ПГУ, 2014	210	И.А. Аверин С.Е. Игошина А.А. Карманов И.А.Пронин

Таблица 5.5 – Сведения об учебниках и учебных пособиях, изданных кафедрой за последние 5 лет (01.2009 г. - 10.2014 г.)

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Авторы	Издательство	Объем (п. л.)
	Физика и технология тонких пленок. Учебное пособие, гриф УМО	И.А.Аверин А.Н.Головяшкин	Пенза: Изд-во ПГУ, 2009.	1 71
2	Нано- и микроэлектромеханические системы. Учебное пособие	В.А.Васильев, Н.В.Громков, Т.Н.Рыжова.	Пенза: Изд-во ПГУ, 2009.	78
3	Проектирование микросхем. Материалы, создание электроннодырочных переходов, методы изоляции элементов. Учебное пособие	В.Б.Абрамов, С.П.Медведев, Т.Н.Рыжова	Пенза: Изд-во, Пенз. гос. ун-та, 2010	151
4	Методология научных исследований материалов нано- и микроэлектроники: модели предметной области. Учебное пособие	Е.А.Печерская, Ю.А.Вареник, Соловьев В.А., О.В.Карпанин	Пенза: Изд-во ПГУ, 2012	152
5	Методология научных исследований материалов нано- и микроэлектроники: повышение эффективности исследований. Учебное пособие	Е.А.Печерская, Ю.А.Вареник, В.А.Соловьев, Ю.В.Аношкин	Пенза: Изд-во ПГУ, 2013	259
6	Газочувствительность металлооксидных полупроводниковых пленок на основе материалов с отклонением от стехиометрии. Учебное пособие	И.А.Аверин, В.А.Мошников, И.А.Пронин	Пенза: Изд-во ПГУ, 2013	97
7	Кристаллофизика материалов электронной техники. Учебное пособие	Ю.В.Аношкин	Пенза: Изд-во ПГУ, 2013	70
8	Полупроводниковые структуры и приборы (автоматизированный лабораторный практикум). Учебное пособие	В.И.Волчихин, О.В.Карпанин, С.П.Медведев, А.М.Метальников, Р.М.Печерская, Ю.А.Вареник	Пенза: Изд-во ПГУ, 2013	169
9	Физические принципы работы и основные характеристики приемников оптического излучения. Учебное пособие	И.А.Аверин, С.ЕИгошина, А.А.Карманов	Пенза: Изд-во ПГУ, 2014	69
11	Физико-химия наноструктурированных материалов. Методические указания	И.А.Аверин, Ю.В.Аношкин, С.Б.Меньшова	Пенза: Изд-во ПГУ, 2012	82

12	Получение и исследование материалов и структур нано- и микро-электроники. Методические указания	И.А.Аверин, А.Н.Головяшкин, Губич, С.Е.Игошина, А.А.Карманов, И.А.Пронин	Пенза: Изд-во ПГУ, 2013.	113
13.	Организация и проведение итоговой государственной аттестации бакалавров. Методические указания	В.Б. Абрамов, Т. Н. Рыжова	Пенза: Изд-во ПГУ, 2013	30
14	Организация и проведение итоговой государственной аттестации магистров. Методические указания	В.Б. Абрамов, Т. Н. Рыжова	Пенза: Изд-во ПГУ, 2013	33

Таблица 5.6 – Сведения о научных статьях в журналах, рекомендованных ВАК, и иностранных за последние 5 лет (01.2009 г. – 10.2014 г.).

№ п/п	Автор (ы)	Наименование статьи	Наименование № журнала, сборника научных трудов, сборников трудов конференций и т.д., страна (зарубеж.), город	Кол-во страниц
1	Васильев В.А., Громков Н.В., Белозубов Е.М.	Минимизация влияния температур на тонкоплёночные нано- и электромеханические системы и датчики давления на их основе	Измерительная техника – М., 2009. – № 8. – С. 38–42.	5
2	Васильев В.А., Громков Н.В., Белозубов Е.М.	Тонкоплёночные нано-и микроэлектромеханические системы- основа современных и перспективных датчиков давления для ракетной и авиационной техники	Измерительная техника – М., 2009. – № 7. – С. 35–38.	4
3	Васильев В.А., Громков Н.В., Белозубов Е.М.	Проблемы и основные направления исследований тонкоплёночных нано-и микроэлектромеханических систем для датчиков давления	Датчики и системы. – М., 2009.– №8 – С.54-58.	5

4	Белозубов Е.М., Васильев В.А., Громков Н.В., Чернов П.С.	Датчики давления в России и за рубежом	Метрология. – М., 2010. - № 10. - С. 3 – 15.	13
5	Васильев В.А., Вергазов И.Р., Громков Н.В., Москалёв С.А.	Частотные преобразователи параметров резистивных датчиков для автоматизированных систем контроля	Новые промышленные технологии, 2010. - № 1. – С. 33 – 38.	6
6	Васильев В.А., Громков Н.В.	Системный подход к совершенствованию измерительных преобразователей	Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2010. - № 4. – С. 2 – 7.	6
7	Аверин И.А., Аношкин Ю.В., Печерская Р.М.	Исследование поверхности слоев резистивных структур на низкоразмерном уровне	Нано- и микросистемная техника. – 2010.– №1. – С. 25–26.	2
8	Аверин И.А., Карпова С.С., Мошников В.А., Никулин А.С., Печерская Р.М., Пронин И.А.	Управляемый синтез тонких стекловидных пленок	Нано- и микросистемная техника. – 2011.– №1.- С.23-25.	3
9	Аверин И.А., Мошников В.А., Никулин А.С., Печерская Р.М., Пронин И.А.	A sensitive element of gas sensor with a nanostructured surface relief. Чувствительный элемент газового сенсора с наноструктурированной поверхностью рельефом	Датчики и системы. – 2011. – №2. – С. 24-27.	4
10	Аверин И.А., Печерская Р.М., Пронин И.А.	Особенности низкотемпературной самоорганизации золь на основе двухкомпонентных систем на основе $\text{SiO}_2 - \text{SnO}_2$	Нано- и микросистемная техника, 2011. - № 11. –С. 27-30.	4

11	Печерская Е.А., Бобошко А.В., Метальников А.М.	Структура интеллектуальной системы поддержки исследований параметров сегнетоэлектрических материалов	Нано – и микросистемная техника. – 2011. - № 6. – С. 21 - 24.	4
12	Е.А.Печерская, А.В. Бобошко	Интеллектуализация информационно-измерительных систем для исследования диэлектрических параметров активных диэлектриков	Информационно-измерительная техника: Межвуз. Сб. науч. Тр. / Под ред. Проф. Е.А.Ломтева. - Вып. 36 . Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. – С. 114 – 125	12
13	Соловьёв В.А., Печерская Р.М., Печерская Е.А., Метальников А.М., Кондрашин В.И.	Синтез и свойства нанокристаллических пленок диоксида олова, полученных методом пиролиза аэрозолей	Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки– 2012 - № 4, Пенза, Изд-во ПГУ 2012. – С. 189 – 195.	7
14	Аверин И.А., Губич И.А., Печерская Р.М.	Формирование и исследование пористых оксидных пленок на алюминии	Нано и микросистемная техника, 2012 – №6, Москва, Издательство "Новые технологии" 2012. – С. 11-14.	4
15	Аверин И.А., Карманов А.А., Печерская Р.М., Пронин И.А.	Особенности синтеза и исследования нанокomпозиционных пленок, полученных методом золь-гель технологии	Известия вузов. Поволжский регион. Серия «Физико-математические науки», 2012, №2 (22), Пенза, издательство ПГУ 2012. – С. 155-162.	8
16	Печерская Е.А., Печерская Р.М., Соловьёв В.А.	Применение информационных технологий в лабораторном практикуме по дисциплине «МСИТИ»	Информатизация инженерного образования, сборник статей научно-методической конференции, 2012г., Москва, МЭИ 2012. – С. 315-318.	4
17	Соловьёв В.А., Печерская Р.М., Печерская Е.А., Метальников А.М., Кондрашин В.И.	Синтез и свойства нанокристаллических пленок диоксида олова, полученных методом пиролиза аэрозолей	Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки– 2012 - № 4, Пенза Изд-во ПГУ 2012. – С. 189-195.	7

18	Аверни И.А., Александрова О.А., Мошников В.А., Печерская Р.М., Пронин И.А.	Типы фазового распада растворов полимеров	Нано и микросистемная техника, 2012 – №7, Москва, Издательство "Новые технологии" 2012. – С. 12-14.	3
19	Аверин И.А., Губич И.А., Печерская Р.М.	Формирование и исследование пористых оксидных пленок на алюминии	Нано и микросистемная техника, 2012 – №6, Москва, Издательство "Новые технологии" 2012. – С. 11-14.	4
20	Печерская Е.А., Вареник Ю.А.	Метод измерения тока переключения и диэлектрических параметров сегнетоэлектриков	Нано – и микросистемная техника. – 2012. - № 1. – С. 24–26.	3
21	Печерская Е.А., Соловьев В.А.	Методы исследования температурных зависимостей диэлектрических параметров сегнетоэлектриков	Известия вузов. Электроника.2012 - №2(94). – С.77–81.	5
22	Аверин И.А., Пронин И.А..	Особенности фазового состояния неравновесных термодинамических систем полимер-растворитель	Известия вузов. Поволжский регион. Серия «Физико-математические науки», 2012. - №2 (22). - С. 163-169.	7
23	Аверин И.А., Логанина В.И., Давыдова О.А., Симонова Е.Е.	Реологические свойства известковых растворов на основе активированного диатомита	Приволжский научный журнал, 2012. – №3. – С.71–75.	5
24	Аверин И.А., Мошников В.А., Пронин И.А.	Особенности созревания и спинодального распада самоорганизующихся фрактальных систем	Нано и микросистемная техника, 2012 – №5. –С.29-33.	5

25	E.A. Pecherskaya, V.A.Solovev, A.M. Metal'nikov, Yu.A.Varenik, I.M.Gladkov, D.V.Ryabov	Controlling the temporal instability of the dielectric parameters of the ferroelectrics	МАИК «Наука / Интерпериодика», Semiconductors. 2013. -Vol. 47, № 13. – С. 1724-1726	3
26	Pronin I.A., Goryacheva M.V.	Principles of structure formation and synthesis models of produced by the sol-gel method SiO ₂ -Me _x O _y nanocomposites	Surface and Coatings Technology, Elsevier Science Publishing Company, Inc. 2013. – V. 235. – С. 835 – 840.	6
27	S.E. Igoshina, A.A. Karmanov	Features of the electronic spectrum in a type_I core-shell quantum dot	Quantum Electronics, London, England, Turpion Ltd. – 2013. – 43 (1). – С 76-78.	4
28	Аверин И.А., Карпова С.С., Мошников В.А., Никулин А.С., Печерская Р.М., Пронин И.А.	Управляемый синтез тонких стекловидных пленок	Нано- и микросистемная техника. 2013. – №1. – С. 23-25.	3
29	Аверин И.А., Мошников В.А., Пронин И.А.	Влияние типа и концентрации собственных дефектов на структуру и свойства диоксида олова	Нано- и микросистемная техника. 2013. – №1 – С. 27-29.	3
30	Пронин И.А., Аверин И.А., Александрова О.А., Мошников В.А.	Модифицирование селективных и газочувствительных свойств резистивных адсорбционных сенсоров путем целенаправленного легирования	Датчики и системы. 2013. - №3. – С. 13-16.	4
31	Пронин И.А., Аверин И.А., Димитров Д.Ц., Крастева Л.К., Папазова К.И., Чаначев А.С.	Исследование чувствительности к этанолу переходов ZnO – ZnO:Fe на основе тонких наноструктурированных пленок, полученных с помощью золь-гель-технологии	Нано- и микросистемная техника. 2013. - №3. – С. 6-10.	5

32	Аверин И.А., Пронин И.А., Карманов А.А.	Исследование газочувствительности сенсоров на основе наноструктурированных композиционных материалов $\text{SiO}_2\text{-SnO}_2$	Нано- и микросистемная техника. 2013. – №5. – С. 23-26.	4
33	Пронин И.А., Аверин И.А., Димитров Д.Ц., Мошников В.А.	Чувствительность переходов ZnO-ZnO:Fe к парам этанола	Датчики и системы. 2013. – №6. – С. 60-63.	4
34	Аверин И.А., Мошников В.А., Пронин И.А.	Анализ влияния направленного легирования газочувствительного диоксида олова на формы и концентрацию адсорбированного кислорода	Нано- и микросистемная техника. 2013. - №8. – С. 31-34.	4
35	Аверин И.А., Мошников В.А., Пронин И.А.	Вклад поверхности газочувствительных композитов $\text{SnO}_2\text{-In}_2\text{O}_3$ в сенсорные свойства и селективность	Нано- и микросистемная техника. 2013. - №9. – С. 19 – 21.	3
36	Аверин И.А., Игошина С.Е., Карманов А.А.	Исследования частотных зависимостей емкости наноструктур на основе $\text{SiO}_2\text{-SnO}_2$	Известия вузов. Поволжский регион. Технические науки. 2013.– № 3 (27). – С. 168-175.	8
37	Игошина С.Е., Карманов А.А.	Особенности электронного спектра в квантовой точке «ядро/оболочка» типа I	Квантовая электроника, научно-техническое издательство «Радио и связь». 2013. - №1. – С. 76-78.	3
38	Аверин И.А., Пронин И.А., Димитров Д.Ц., Мошников В.А.	Чувствительность переходов ZnO—ZnO:Fe к парам этанола	Датчики и системы. 2013. - №6. — С. 60-63.	4

39	Аверин И.А., Губич И.А.	Исследование процессов рекристаллизации алюминиевой фольги — стадии получения пористого оксида алюминия	Нано- и микросистемная техника. 2013. - №6. – С. 26-28.	3
40	Аверин И.А. Пронин И.А., Мошников В.А.	Анализ направленного легирования газочувствительного диоксида олова на формы и концентрацию адсорбированного кислорода	Нано- и микросистемная техника. 2013. - №2. – С. 31-34.	4
41	Аверин И.А., Губич И.А.	Анализ моделей формирования и упорядочения пористой структуры оксида алюминия	Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2013. - №2. —С. 91-100.	10
42	Печерская Р.М., Печерская Е.А., Метальников А.М., Гладков И.М., Рябов Д.В.	Автоматизация измерений и контроля параметров активных диэлектриков и изделий на их основе	Нано- и микросистемная техника. 2013. - №9. – С. 21-26.	6
43	Аверин И.А., Аношкин Ю.В., Печерская Р.М.	Исследование процессов деградации выходных параметров тензорезистивных структур	Нано- и микросистемная техника. 2013. - №10. – С. 2-4.	3
44	Аверин И.А., Пронин И.А., Якушова Н.Д., Горячева М.В.	Особенности вольтамперных характеристик газовых сенсоров резистивного типа в мультисенсорном исполнении	Датчики и системы, 2013. - №12. – С. 12 – 16.	6
45	Аверин И.А.,Пронин И.А.,Канева Н.В.,Божинова А.С.,Папазова К.И.,Димитров Д.Ц.,Мошников В.А.	Фотокаталитическое окисление фармацевтических препаратов на тонких наноструктурированных пленках оксида цинка	Кинетика и катализ, 2014. – Т.55. – №2. . – С. 176-180.	5

46	Аверин И.А., Губич И.А.	Влияние условий синтеза на структурные параметры поверхности пористого оксида алюминия	Перспективные материалы, 2014. – № 3. Москва. – С.16-20.	5
47	Аверин И.А., И.А. Пронин, Б.В. Донкова, Д.Ц.Димитров, Ж.А.Пенчева, В.А.Мошников	Взаимосвязь фотокаталитических и фотолюминесцентных свойств оксида цинка, легированного медью и марганцем	Физика и техника полупроводников, 2014. – Т. 48. – Вып. 7. Санкт-Петербург. – С.868–874.	6
48	I.A.Averin, I.A. Pronin, D.Tz.Dimitrov, L.K.Krasteva, K.I.Papazova, A.S.Chanachev, A.S.Bojinova, A.Ts.Georgieva, N.D.Yakushova, V.A.Moshnikov	Theoretical and experimental investigations of ethanol vapour sensitive properties of junctions composed from produced by sol-gel technology pure and Fe modified nanostructured ZnO thin films	Sensors and Actuators A: Physical. 2014. – № A 206. Elsevier, Philadelphia. – P. 88–96.	9
49	Пронин И.А., Канева Н.В., Божинова А.С., Аверин И.А., Папазова К.И., Димитров Д.Ц., Мошников В.А.	Фотокаталитическое окисление фармацевтических препаратов на тонких наноструктурированных пленках оксида цинка	Кинетика и катализ. г. Москва, Государственное унитарное предприятие Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук Издательство «Наука». 2014. том 55. - № 2. – С. 1–5.	5
50	Кононова И.Е., Мошников В.А., Криштаб М.Б., Пронин И.А.	Фрактально агрегированные микро- и наносистемы, синтезированные из зольей	Физика и химия стекла. г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская издательско-книготорговая фирма "Наука". 2014. Т. 40. №2. – С. 264 – 281.	17

5ë	Averin I. A., Pronin I. A., Yakushova N. D., Goryacheva M. V.	The volt-ampere characteristics of resistive gas sensors in multisensor implementation: distinctive features	Automation and Remote Control, 2014. – V.75. – №11. – P. 2034-2040.	7
51	Averin I.A., Pronin I.A., Kaneva N.V, Bozhinova A.S., Papazova K.I., Dimitrov D.Ts, Moshnikov V.A.	Photocatalytic oxidation of pharmaceuticals on thin nanostructured zinc oxide films.	Kinetics and Catalysis, 2014. – Vol. 55. – No. 2. – P. 166–170.	5
53	Averin I.A., Pronin I.A., Donkova B.V., Dimitrov D.Tz., Pencheva J.A., Moshnikov V.A.	Relationship between the photocatalytic and photoluminescence properties of zinc oxide doped with copper and manganese	Semiconductors, 2014. – Vol. 48.– No. 7. – P. 842–847.	6
54	Pronin I.A., Averin I.A., Aleksandrova O.A., Moshnikov V.A.	Modifying the selectivity and gas sensitivity of resistive adsorption sensors by targeted doping	Automation and Remote Control, 2014. – V.75. – №9. – P. 1702-1707.	4
55	Аверин И.А., Пауткин В.Е.	Особенности формирования микроэлектромеханических элементов первичных преобразователей информации	Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2014. – № 2 (30). – С. 24–32.	9

Таблица 5.7 – Сведения о патентах и свидетельствах о регистрации программ для ЭВМ и топологий ИМС за последние 5 лет (01.2009 г. - 10.2014 г.).\

№ п/п	Автор(ы)	Наименование электронного издания	Регистрирующий орган	Регистрационный № свидетельства о регистрации электронного ресурса, дата регистрации, дата выдачи
1	И.А. Аверин В.А. Васильев А.А. Карманов Р.М. Печерская И.А. Пронин	Способ изготовления датчика вакуума с наноструктурой и датчик вакуума на его основе	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Патент РФ на изобретение № 2485465 от 20.06.2013 (заявка № 2012117947 от 28.04.2012)
2	И.А. Аверин В.А. Васильев А.А. Карманов Р.М. Печерская И.А. Пронин	Способ изготовления датчика вакуума с наноструктурой повышенной чувствительности и датчик вакуума на его основе	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Патент РФ на изобретение № 2506659 от 10.02.2014 (заявка № 2012120825 от 20.05.2012)
3	И.А. Аверин В.А. Васильев А.А. Карманов Р.М. Печерская И.А. Пронин	Способ изготовления датчика вакуума с наноструктурой заданной чувствительности и датчик вакуума на его основе	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Патент РФ на изобретение № 2505885 от 27.01.2014 (заявка № 2012124205 от 09.06.2012)
4	И.А. Аверин В.А. Васильев С.Е. Игошина А.А. Карманов И.А. Пронин	Способ определения концентрации и среднего размера наночастиц в золе	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Патент РФ на изобретение № 2502980 от 27.12.2013 (заявка № 2012129467 от 11.07.2012)

5	Аверин И.А., Мошников В.А., Максимов А.И., Игошина С.Е., Карманов А.А., Пронин И.А.	Способ изготовления газового сенсора с наноструктурой и газовый сенсор на его основе	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Патент РФ на изобретение № 2532428 (13) С1. Опубликовано 10.11.2014, бюл.№ 31 (заявка № 2013133184/04 от 16.07.2013).
6	.А. Аверин И.А. Пронин С.В. Мурашкин А.А. Карманов	Моделирование образования фрактальных агрегатов в золь-гель системах	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013618617 от 12.09.2013 (заявка № 2013616684 от 26.06.2013)
7	.А. Аверин И.А. Пронин С.В. Мурашкин А.А. Карманов	Моделирование морфологии поверхности нанокompозитных пленок, полученных методом золь-гель технологии	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013660172 от 28.10.2013 (заявка № 2013617994 от 06.09.2013)
8	И.А. Аверин И.А. Пронин О.В. Карпанин А.А. Карманов	Определение порога перколяции на квадратной решетке с иерархической системой пор	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014612604 от 03.03.2014 (заявка № 2014610162 от 09.01.2014)
9	И.А. Аверин И.А. Пронин К.И. Аверин А.А. Карманов	Моделирование процесса формирования пленок на основе многокомпонентных систем	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014615261 от 22.05.2014 (заявка № 2014611781 от 04.03.2014)
10	И.А. Аверин И.А. Пронин К.И. Аверин А.А. Карманов	Моделирование влияния рентгеновского излучения на электрофизические свойства сегнетокерамики	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014617914 от 06.08.2014 (заявка № 2014615572 от 10.06.2014)
11	И.А. Аверин И.А. Губич	Первичный преобразователь сенсора относительной влажности и концентрации газа	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации топологии интегральной микросхемы №2014630093 от 30 июля 2014 г., бюл. №8 от 20.08.2014

12	И.А. Аверин И.А. Губич	Первичный преобразователь сенсора относительной влажности и температуры	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации топологии интегральной микросхемы №2014630094 от 30 июля 2014 г., бюл. №8 от 20.08.2014
13	И.А. Аверин И.А. Губич	Первичный преобразователь мульти-сенсора	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Свидетельство о государственной регистрации топологии интегральной микросхемы №2014630096 от 30 июля 2014 г. ., бюл. №8 от 20.08.2014.

5.4 Подготовка кадров высшей квалификации

Кафедра нано- и микроэлектроники осуществляет подготовку кадров высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру по специальностям 05.11.14 – Технология приборостроения, 05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений), 01.04.10 – Физика полупроводников и 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы.

В таблице 5.8 приведены сведения по аспирантам кафедры НиМЭ ПГУ на ноябрь 2014 г.

Таблица 5.8

№ п/п	Код и наименование специальности	ФИО аспиранта	Научный руководитель	Форма обучения
1	05.11.14 – Технология приборостроения	Карманов Андрей Андреевич	д.т.н., профессор Аверин Игорь Александрович	Очная
2	05.11.14 – Технология приборостроения	Пронин Игорь Александрович	д.т.н., профессор Аверин Игорь Александрович	Очная
3	05.11.14 – Технология приборостроения	Степанов Сергей Владимирович	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная
4	05.11.14 – Технология приборостроения	Аверин Кирилл Игоревич	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Заочная
5	05.11.14 – Технология приборостроения	Косаров Александр Викторович	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Заочная
6	05.11.14 – Технология приборостроения	Соловьева Елена Михайловна	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Заочная
7	05.11.14 – Технология приборостроения	Китаева Александра Владимировна	д.т.н., профессор Аверин Игорь Александрович	Очная

8	05.11.14 – Технология приборостроения	Гладков Илья Михайлович	д.т.н., профессор Печерская Екатерина Анатольевна	Очная
9	05.11.14 – Технология приборостроения	Носов Евгений Викторович	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная
10	05.11.14 – Технология приборостроения	Рябов Дмитрий Викторович	д.т.н., профессор Печерская Екатерина Анатольевна	Очная
11	05.11.14 – Технология приборостроения	Вовк Александр Сергеевич	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная
12	05.11.14 – Технология приборостроения	Гурин Сергей Александрович	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная
13	05.11.14 – Технология приборостроения	Кондрашин Владислав Игоревич	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная
14	05.11.14 – Технология приборостроения	Кудашов Алексей Анатольевич	д.т.н., профессор Аверин Игорь Александрович	Очная
15	05.11.14 – Технология приборостроения	Ракша Сергей Владимирович	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная
16	05.11.14 – Технология приборостроения	Головяшкин Алексей Алексеевич	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная
17	05.11.14 – Технология приборостроения	Шамин Алексей	д.т.н., профессор Печерская Римма Михайловна	Очная

В таблице 5.9 приведены сведения по аспирантам последние за 5 лет (09.2009 г. – 10.2014 г.).

Таблица 5.9

	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014
Количество аспирантов (всего)	4	3	8	14	18
в т.ч. очно	4	1	4	7	12
в т.ч. заочно	-	1	3	4	4
в т.ч. очно целевой подготовки	-	1	1	3	2
Количество принятых аспирантов	2	2	5	9	6
Количество выпущенных аспирантов	1	1	0	1	1
Число защит диссертаций	2	2	0	1	1

Защищено 4 кандидатских и 2 докторских диссертации; среднегодовое число защит диссертаций в пересчете на 100 человек научно-педагогического персонала за 5 лет составило 9,4 (выше значения показателя для университетов – не менее 3).

Процент аспирантов, защитивших диссертации не позднее чем через год после окончания аспирантуры (от числа поступивших) – 25,5 % (выше значения показателя для университетов – не менее 25%).

Защиты диссертаций:

1. Аношкин Ю.В. (к.т.н., декабрь 2009 г.). Научный руководитель – И.А. Аверин.
2. Печерская Е.А. (д.т.н., июнь 2010 г.). Научный руководитель – И.А.Аверин.
3. Вареник Ю.А. (к.т.н., декабрь 2010 г.). Научный руководитель – Р.М. Печерская.
4. Громков Н.В. (д.т.н., декабрь 2010 г.). Научный руководитель – В.А. Васильев.
5. Бобошко А.В. (к.т.н., декабрь 2012 г.). Научный руководитель – Е.А. Печерская.
6. Попченков Д.В. (к.т.н., декабрь 2013 г.). Научный руководитель – Е.А. Печерская.

5.5 Научные конференции, семинары, выставки

Регулярно проводится обмен опытом ученых кафедры нано- и микроэлектроники с родственными кафедрами страны. Кафедра нано и микроэлектроники является организатором научных семинаров, конференций различного уровня. Так, например,

- в 2006 году – I Всероссийская научно-техническая конференция «Мето-

ды создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 2-3 ноября;

– в 2009 году – II Всероссийская научно-техническая конференция «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 26-29 мая;

– в 2011 году – III Всероссийская научно-техническая конференция «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 30 ноября - 01 декабря;

– в 2011 году Молодежная образовательная школа-семинар «Индустрия микро-, наносистем» в рамках III Всероссийской научно-технической конференции «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» 01-02 декабря.

– в 2013 году IV научно-техническая конференция «Методы создания, исследования материалов, приборов и экономические аспекты микроэлектроники» Пенза, 04–06 июня.

За отчетный период получены: 43 диплома, 17 грамот, 2 медали, 20 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

5.6 Организация научно-исследовательской работы студентов

В отчётный период для выполнения НИР, хоздоговорных и госбюджетных работ кафедры привлечены более 120 студентов.

Студенты принимали активное участие в научно-технических конференциях, конкурсах и выставках различного уровня, отмечены дипломами и грамотами. Следует отметить, что студенты Якушова Н.Д. (гр.09-ЕЮ1) и Горячева М.В. (10-ЕЮ1) приняли очное участие в Международных конференциях, проводимых в Болгарии и Германии. Совместно со студентами опубликовано более 100 работ, включая 3 статьи в зарубежных журналах, цитируемых в системах Web of science и Scopus, с импакт-фактором 0,2 <ИФ <2,1, более 10 статей в журналах из Перечня ВАК.

1	Pronin I.A., Goryacheva M.V.	Principles of structure formation and synthesis models of produced by the sol-gel method SiO ₂ -MexOy nanocomposites	Surface and Coatings Technology, Elsevier Science Publishing Company, Inc. 2013. – V. 235. – С. 835 – 840.
2	Averin I. A., Pronin I. A., Yakushova N. D., Goryacheva M. V.	The volt-ampere characteristics of resistive gas sensors in multisensor implementation: distinctive features	Automation and Remote Control, 2014. – V.75. – №11. – P. 2034-2040.

3	I.A.Averin, I.A. Pronin, D.Tz.Dimitrov, L.K.Krasteva, K.I Papazova, A.S.Chanachev, A.S.Bojinova, A.Ts.Georgieva, N.D.Yakushova, V.A.Moshnikov	Theoretical and experimental investigations of ethanol vapour sensitive properties of junctions composed from produced by sol-gel technology pure and Fe modified nanostructured ZnO thin films	Sensors and Actuators A: Physical. 2014. – № A 206.– P. 88–96.
---	---	---	--

Студенты Якушова Н.Д. (гр.09-ЕЮ1), Горячева М.В. (10-ЕЮ1) и аспирант Пронин И.А. являются лауреатами стипендия Президента Российской Федерации для обучения за рубежом в 2014/15 учебном году среди обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в государственных образовательных организациях высшего образования и научных организациях по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, приказ Минобрнауки России № 595 от 28 мая 2014 года.

Победители программы УМНИК

№	Начало	Окончание	ФИО	Группа	Название проекта
1	2013	2014	Якушова Надежда Дмитриевна	09ЕЮ1	Разработка однокристалльной мультисенсорной системы распознавания газовых смесей
2	2014	2015	Таишев Султан Равилевич	10ЕЮ1	Разработка фотокаталитического воздухоочистителя на основе TiO ₂

6 ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа на кафедре заключается в формировании личности будущего специалиста в области индустрии микро-, наносистем, содействие активам студенческих групп при проведении культурно-массовых мероприятий, бесед и встреч, мероприятий по поддержанию чистоты и порядка на территории университета.

Решаемые задачи воспитательной работы: формирование у студентов профессиональной позиции и этики, гражданской позиции, уважения к закону, потребности к творческому труду и жизни в современных условиях, уважительного отношения к достижениям мировой и национальной науки, образования и культуры.

Формы воспитательной работы – коллективные и индивидуальные мероприятия со студентами, организуемые и проводимые кураторами кафедры, преподавателями совместно с активами групп, привлечение студентов к самостоятельной творческой работе.

Проведение мероприятий по организации воспитательной работы среди студентов кафедры базируется на основе планов-мероприятий, разработанных

ректоратом и деканатом, индивидуальных планов кураторов. Посещение студенческих общежитий проводится по индивидуальным планам кураторов.

Организация работы кураторов групп базируется на положении о кураторстве, указаниях и распоряжениях ректората и деканата. Организация воспитательной работы во время проведения учебных занятий основывается на положении о кураторстве, уставе университета, конституции РФ, декларации о правах человека и других правовых документах. Проводятся встречи и беседы с отстающими студентами и их родителями.

7 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Налажена международная деятельность в рамках проведения совместных исследований с Софийским университетом им. Св. Климента Охридского. Совместно опубликовано около 20 работ в зарубежных и журналах из перечня ВАК. Подготовлено 7 заявок на различные конкурсы. Договор о совместной деятельности находится в стадии подписания.

8 УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНАЯ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Подготовка студентов по образовательным программам 210104, 210600 и 210100 ведется в учебных лабораториях кафедры:

1. «Лаборатория оптической, туннельной и атомно-силовой микроскопии», площадью 8,8 м².
2. «Лаборатория микро-, наноэлектронных и информационных технологий, материаловедения и устройств функциональной электроники», площадью 64,7 м².
3. «Лаборатория материалов и элементов микро-, наноэлектроники», площадью 72,6 м².
4. «Лаборатория микро-, нанотехнологий», площадью 36 м².
5. «Лаборатория полупроводниковых приборов и ИМС», площадью 50 м².
6. «Лаборатория наноэлектроники», площадью 72 м².

Учебные лаборатории кафедры находятся на первом, втором и шестом этажах восьмого корпуса. Общая площадь учебных лабораторий составляет 304,1 в.м. Лаборатории оснащены силовой электросетью. Лаборатория вакуумных технологий имеет водопровод, канализацию, компрессор для подачи воздуха.

Учебные лаборатории оснащены как современным технологическим оборудованием для получения материалов и приборов микро-, наноэлектроники, так и уникальным исследовательским, включающее:

- учебно-лабораторный комплекс «Твердотельная электроника»;
- учебно-лабораторный комплекс «Физическая электроника»;
- учебно-лабораторный комплекс «Микроэлектроника и твердотельная электроника»;

- учебно-лабораторный комплекс по материаловедению;
- учебно-исследовательский комплекс для исследования микросистем;
- рентгеновский флуоресцентный анализатор ФРА-20Р;
- атомно-силовой микроскоп с разрешением 10– 20 нм;
- туннельный микроскоп с разрешающей способностью 30 ангстрем;
- туннельный микроскоп «Умка» с разрешающей способностью 50 ангстрем;

– оптические микроскопы Метам ЛВ-31 и Метам РВ-21 с увеличением до 1000 раз.

- муфельные печи;
- центрифуга;
- ванна ультразвуковая;
- установка рентгеновского флуоресцентного анализа ФРА 20Р;
- Фурье спектрометры ближнего и среднего ИК-диапазонов;
- установки термического вакуумного напыления УВН-71ПЗ;
- установка магнетронного распыления;
- полуавтомат скрайбирования «Алмаз»;
- лазерная установка «Квант»;
- компьютерный класс, состоящий из 25 ПЭВМ класса *Pentium*, снабженных необходимыми лицензионными программами для моделирования параметров структур и технологических процессов, соединенных локальной сетью, подключенной к корпоративной сети ПГУ с выходом в *Internet*;
- другое оборудование.

Учебно-лабораторные комплексы разработаны и изготовлены коллективом кафедры нано- и микроэлектроники. Каждый комплекс состоит из нескольких автоматизированных лабораторных стендов, число которых определяется функциональными возможностями комплексов. Так, например, учебно-лабораторный комплекс «Физическая электроника» состоит из:

1 автоматизированного лабораторного стенда для исследования магнитных свойств твердых тел и их полевых зависимостей;

2 автоматизированного лабораторного стенда для исследования проводниковых свойств твердых тел;

3 автоматизированного лабораторного стенда для исследования диэлектрических свойств твердых тел и их температурных зависимостей;

4 автоматизированного лабораторного стенда для исследования свойств твердых тел методом эффекта Холла;

5 автоматизированной лабораторной установки для исследования оптических свойств материалов электронной техники и параметров оптоэлектронных приборов;

6 автоматизированного лабораторного стенда для исследования свойств полупроводниковых структур методом вольт-фарадных характеристик.

На кафедре имеется собственный компьютерный класс на 25 автоматизированных рабочих мест. Компьютеры соединены локальной сетью, которая подключена к корпоративной сети ПГУ с выходом в *Internet*.

В рамках выполняемых хозяйственных работ коллективом кафедры при-

обретен мультимедийный проектор, который широко используется при проведении лекций.

Из офисной техники имеются ксерокс, лазерные черно-белые принтеры, цветной струйный принтер, сканеры и т.д.

Осуществляется подготовка студентов совместно с ведущими специалистами ОАО НИИФИ, ОАО НИИЭМП, ФГУП ПО «Старт», ОАО «ПО Электроприбор», начиная со второго курса, что обеспечивает индивидуализацию подготовки студентов в соответствии с характером будущей работы. Тематика курсового и дипломного проекта согласовывается с профилем будущей работы если не по конкретному содержанию, то по общей направленности. Такими общими направлениями выступают: разработка элементной базы микроэлектроники; разработка и проектирования преобразователей физических величин. В этом случае практика проводится по месту будущей работы.

9. ПОКАЗАТЕЛИ АККРЕДИТАЦИИ

На основании приведенных выше данных рассчитаны и приведены в таблице 9.1 показатели аккредитации кафедры НиМЭ

Таблица 9.1– Показатели аккредитации

№ п/п	Наименование показателя	Нормативные требования	Значения показателя кафедры
1	Процент докторов и профессоров	≥ 10	34,2
2	Процент ППС с учеными степенями и званиями	≥ 60	76,3
3	Процент ППС, работающих в вузе на штатной основе	≥ 60	79,0
4	Число аспирантов и докторантов на 100 студентов контингента, приведенного к очной форме обучения	≥ 4	11,8
5	Среднегодовой объем научных исследований на единицу научно-педагогического персонала за 5 лет	$\geq 50,28$	428,7
6	Среднегодовое количество монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями, изданных за пять лет	≥ 2	8,3

7	Число защит диссертаций на 100 человек научных и научно-педагогических кадров	≥ 3	9,4
8	Процент аспирантов, защитивших диссертации не позднее чем через год после окончания аспирантуры (от числа поступивших)	≥ 25	25,5

10 НЕДОСТАТКИ В РАБОТЕ КАФЕДРЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

1. Необходимо совершенствовать материально-техническую базу учебного процесса.

Планируемые меры: дальнейшее развитие учебно-лабораторной базы осуществлять за счет внебюджетных, бюджетных средств ПГУ и программ Министерства образования и науки РФ.

2. Недостаточное количество (у ряда преподавателей) публикаций статей в индексируемых системах Web of Science и SCOPUS и РИНЦ.

Планируемые меры: активизировать работу преподавателей по подготовке статей.

3. Недостаточный уровень коммерциализации научных разработок кафедры.

Планируемые меры:

- предоставить поддержку победителям конкурса УМНИК (Пронин И.А., Кондрашин В.И., Якушова Н.Д., Таишев С.Р. и др.) в коммерциализации их научных разработок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ работы кафедры нано- и микроэлектроники в период с 2009 г. по 2014 г. показал:

– нормативная, методическая, лабораторная и научная база кафедры нано- и микроэлектроники соответствует требованиям ГОС и ФГОС ВПО и полностью обеспечивает подготовку инженеров по специальности 210104, бакалавров и магистров по направлениями 210600 и 210100;

– процент профессорско-преподавательского состава кафедры с учеными степенями и (или) учеными званиями – 76,3 % (выше значения показателя для университетов – не менее 60 %);

– процент докторов наук и/или профессоров – 34,2 % (выше значения показателя для университетов – не менее 10 %);

– процент профессорско-преподавательского состава, работающего в вузе на штатной основе – 79 % (выше значения показателя для университетов – не менее 50 %);

– все учебные дисциплины основных образовательных программ обеспечены учебно-методическими комплексами;

– обеспеченность всех кафедральных дисциплин обязательной учебной литературой - 1,86 экз./чел, что выше нормативного показателя, равного 0,5 экз./чел.;

– среднегодовой объем научных исследований на единицу научно-педагогического персонала за пять лет составил 428,7 тыс. руб. (выше значения показателя мониторинга – не менее 50,28 тыс. руб.);

– на кафедре имеются аспирантура и докторантура;

– число аспирантов и докторантов на 100 студентов контингента, приведенного к очной форме обучения – 11,8 (выше значения показателя для университетов – не менее 4);

– защищено 4 кандидатских и 2 докторских диссертации; среднегодовое число защит диссертаций в пересчете на 100 человек научно-педагогического персонала за 5 лет составило 9,4 (выше значения показателя для университетов – не менее 3);

– процент аспирантов, защитивших диссертации не позднее чем через год после окончания аспирантуры (от числа поступивших) – 25,5 % (выше значения показателя для университетов – не менее 25%);

– преподавателями и сотрудниками кафедры опубликовано 292 научных работ, в том числе: 5 монографий; 13 учебных пособий; 47 статей в журналах, рекомендованных ВАК; 8 статей в зарубежных журналах; 8 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ и топологий интегральных микросхем; 5 патентов РФ на изобретения; 207 публикация тезисов и материалов докладов на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях, симпозиумах, семинарах РФ и СНГ;

– среднегодовое количество монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями, изданных за пять лет – 8,3 (выше значения показателя для университетов – не

менее 2,0);

– ведется переподготовка кадров для предприятий Пензенского региона по дополнительной профессиональной образовательной программе повышения квалификации инженерных кадров «Конструирование и проектирование элементов датчиков на основе наноструктурированных материалов» в рамках «Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012 - 2014 годы»;

– студенты Якушова Н.Д. (гр.09ЕЮ1), Горячева М.В. (10ЕЮ1) и аспирант Пронин И.А. являются лауреатами стипендия Президента Российской Федерации для обучения за рубежом в 2014/15 учебном году среди обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в государственных образовательных организациях высшего образования и научных организациях по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, приказ Минобрнауки России № 595 от 28 мая 2014 года.