МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
(Проректор по учебной работе)
_____ **Л. А. Боков**
«6» 07 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ

Уровень основной образовательной программы магистратура (академическая)

Направления подготовки **11.04.04** «Электроника и наноэлектроника»

Магистерская программа Твердотельная электроника

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра физической электроники (ФЭ)

Курс 1,2 **Семестр** 1,2,3,4

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции										часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия	36	32	32	14					114	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	36	32	32	14					114	часов
6.	Из них в интерактивной форме										часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	184	112	526					966	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	180	184	144	540					1080	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180	216	144	540					1080	часов
	(в зачетных единицах)	5	6	4	15					30	ЗЕ

Зачет 1, 3 семестры

Диф.зачет 2, 4 семестры

Томск 2015

Согласована на портале № 12232

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 57 от « 2 » 7 2015 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (квалификация (степень) магистр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физической электроники от «2» мая 2015 г., протокол № 57

Разработчик:
Профессор кафедры ФЭ _____ Г.И.Данилина

Заведующий кафедрой
Профессор кафедры ФЭ _____ / П.Е. Троян

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки.

Декан ФЭТ _____ / А.И. Воронин

Зав. профилирующей кафедрой ФЭ _____ / П.Е. Троян

Зав. выпускающей кафедрой ФЭ _____ / П.Е. Троян

Эксперты:
Председатель методической комиссии факультета ФЭТ _____ / И.А. Чистоедова

Председатель методической комиссии кафедры ФЭ _____ / И.А. Чистоедова

Согласована на портале № 12232

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины является развитие способов самостоятельного осуществления научно-исследовательских работ, связанных с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Научно-исследовательская работа в семестре выполняется студентом-магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

1.2. Задачами НИР являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

В соответствии с основной образовательной программой по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» профиль «Твердотельная электроника» дисциплина «Научно-исследовательская работа» в семестре относится к блоку «Практики. Научно-исследовательская работа» (Б2.Н.1).

Данная дисциплина базируется на дисциплинах учебного плана подготовки магистров по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» и служит базой для подготовки магистерской диссертации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Изучение дисциплины направлено на формирование у магистрантов следующих компетенций:

- – способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);
- – способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);
- – готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
- – способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4);
- – способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- – способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- – способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
- – готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);
- – готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);
- – готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-3);
- – способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);
- – способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5);
- – способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6).

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

– современные проблемы микро- и наноэлектроники, в том числе СВЧ-электроники;

- научные проблемы по конкретной тематике НИР;

Согласована на портале № 12232

уметь:

– практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в научной области, связанной с магистерской диссертацией;

- работать с программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета и др.;

владеть:

– планированием экспериментов в научных исследованиях;

- умением разрабатывать конструкторско-технологическую документацию на приборы твердотельной электроники и на интегральные схемы, в том числе СВЧ-диапазона.

Содержание дисциплины. Основные разделы

НИР предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умения объективной оценки научной информации.

НИР имеет как общую программу для всех магистрантов, так и индивидуальную программу, направленную на выполнение конкретного задания.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 30 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	**114**	**36**	**32**	**32**	**14**
В том числе:					
Лекции	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	114	36	32	32	14
Самостоятельная работа (всего)	**966**	**144**	**184**	**112**	**526**
В том числе:					
Обсуждение тем диссертаций		12			
Научный поиск литературы. Подготовка обзора по литературе		22			
Доклады презентации по результатам работы		20			
Подготовка публикаций на научных конференциях и семинарах					
НИР по индивидуальному плану		80	100	57	
Подготовка плана исследований на 2-й семестр			10		
Подготовка публикаций			25		
Подготовка докладов			25		
Выступления на научных конференциях, семинарах			14		
Подготовка плана исследований на 3-й семестр				5	
Литературный обзор и патентный поиск. Выбор объекта патентования				15	
Оформление заявки на изобретение или полезную модель				15	
Подготовка докладов презентаций по результатам работы. Обсуждение на семинарах.				10	
Защита отчета		10	10	10	10
Подготовка плана исследований на 4-й семестр. Постановка экспериментов.					16
Обсуждение результатов работы по магистерской диссертации в течение семестра					20
Подготовка публикаций					10
Написание тезисов докладов					10
Выступления на научных семинарах, конференциях					10
НИР по магистерской диссертации					200
Подготовка магистерской диссертации					250
Общая трудоемкость час	1080	180	216	144	540
Зачетные Единицы Трудоемкости	30	5	7	4	15

Согласована на портале № 12232

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.* Разделы дисциплин и виды занятий (1 семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Информационное собрание магистрантов		2		2	
2.	Ознакомление студентов с научными интересами преподавателей и научных учреждений		4		4	ОК-3, ОК-4 ОПК-1
3.	Обсуждение тем диссертаций		10	12	22	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
4.	Научный поиск литературы. Подготовка обзора по литературе		8	22	30	ОК1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
5.	Доклады презентации по результатам работы		12	20	32	ОК-1, ОК-4, ОПК-1,2,4 , ПК-1,3,4,5,6
6.	НИР по индивидуальному плану			80	80	ОК-1,2, 4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,3,4,5
7	Защита отчета			10	10	ОК-1,2, 4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,3,4,5
	Итого		**36**	**144**	**180**	

5.1.** Разделы дисциплин и виды занятий (2 семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Подготовка плана исследований на 2-й семестр		2	4	6	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
2.	Подготовка публикаций		10	20	30	ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,5,6
3.	Подготовка докладов		10	30	40	ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,5,6
4.	Выступления на научных конференциях, семинарах		10	20	30	ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,5,6
5.	НИР по индивидуальному плану			90	90	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,4,5,6
6.	Защита отчета			20	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,5,6
	Итого		**32**	**184**	**216**	

5.1.*** Разделы дисциплин и виды занятий (3 семестр)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Подготовка плана исследований на 3-й семестр		2	10	12	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
2.	Литературный обзор и патентный поиск. Выбор объекта патентования		10	10	20	ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,5,6
3.	Оформление заявки на изобретение или полезную модель		10	20	30	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,5,6
4.	Подготовка докладов презентаций по результатам работы. Обсуждение на семинарах.		10	20	30	ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,5,6
5.	НИР по индивидуальному плану			42	42	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,4,5,6
6.	Защита отчета			10	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,5,6
	Итого		**32**	**112**	**144**	

Согласована на портале № 12232

5.1.** Разделы дисциплин и виды занятий (4 семестр)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Подготовка плана исследований на 4-й семестр. Постановка экспериментов.		4	20	24	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
2.	Обсуждение результатов работы по магистерской диссертации в течение семестра		10	50	60	ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,5,6
3.	Подготовка публикаций			20	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,5,6
4.	Написание тезисов докладов			20	20	ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,5,6
5.	Выступления на научных семинарах, конференциях			20	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,3,4,5,6
6.	НИР по индивидуальному плану по магистерской диссертации			200	200	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,5,6
7	Подготовка магистерской диссертации			196	196	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5, ПК-1,5,6
	Итого		**14**	**526**	**540**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)- не предусмотрено

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
	Дисциплина «Научно-исследовательская работа в семестре» базируется на дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.04.03 «Электроника и наноэлектроника» или родственных						
Последующие дисциплины							
	Дисциплина «Научно-исследовательская работа в семестре» служит основой для подготовки магистерской диссертации						

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ОК -1,2,3,4		+	+	Обзор литературы, публикации научных статей
ОПК-1,2,4,5		+	+	Выступления на научных конференциях, семинарах, НИР, подготовка магистерской диссертации
ПК-1,3,4,5,6			+	Проведение экспериментальных исследований, анализ результатов работы, подготовка магистерской диссертации

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ – не предусмотрено

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего
Итого интерактивных занятий			

Согласована на портале № 12232

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

не предусмотрен

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

1 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	5.1.*1	Информационное собрание магистрантов	2	
2.	5.1.*2	Ознакомление студентов с научными интересами преподавателей и научных учреждений	4	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
3.	5.1.*3	Обсуждение тем диссертаций	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
4.	5.1.*4	Научный поиск литературы. Подготовка обзора по литературе	8	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
5.	5.1.*5	Доклады презентации по результатам работы	12	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6
		Итого	**36**	

2 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	5.1.**1	Подготовка плана исследований на 2-й семестр	2	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
2.	5.1.**2	Подготовка публикаций	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
3.	5.1.**3	Подготовка докладов	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
4.	5.1.**4	Выступления на научных конференциях, семинарах	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6
		Итого	**32**	

3 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	5.1.***1	Подготовка плана исследований на 3-й семестр	2	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
2.	5.1.***2	Литературный обзор и патентный поиск. Выбор объекта патентования	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
3.	5.1.***3	Оформление заявки на изобретение или полезную модель	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
4.	5.1.***4	Подготовка докладов презентаций по результатам работы. Обсуждение на семинарах.	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6
		Итого	**32**	

4 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	5.1.****1	Подготовка плана исследований на 4-й семестр. Постановка экспериментов.	4	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
2.	5.1.****2	Обсуждение результатов работы по магистерской диссертации в течение семестра	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5
		Итого	**14**	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	5.1.*3	Обсуждение тем диссертаций	12	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Утверждение тем диссертаций
2.	5.1.*4	Научный поиск литературы. Подготовка обзора по литературе	22	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5	Выступления на семинарах

Согласована на портале № 12232

				ПК-1,5,6	
3.	5.1.*5	Доклады презентации по результатам работы	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Выступления на семинарах
4.	5.1.*6	НИР по индивидуальному плану	80	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Отчет по НИР Защита
5.	5.1.*7	Защита отчета	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	
		Итого	**144**		

2 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	5.1.**1	Подготовка плана исследований на 2-й семестр	4	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	План исследований
2.	5.1.**2	Подготовка публикаций	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Статьи
3.	5.1.**3	Подготовка докладов	30	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Доклады
4.	5.1.**4	Выступления на научных конференциях, семинарах	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Выступления
5.	5.1.**5	НИР по индивидуальному плану	90	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Отчет
6.	5.1.**6	Защита отчета	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Защита
		Итого	**184**		

3 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	5.1.***1	Подготовка плана исследований на 3-й семестр	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	План исследований
2.	5.1.***2	Литературный обзор и патентный поиск. Выбор объекта патентования	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Обзор
3.	5.1.***3	Оформление заявки на изобретение или полезную модель	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Заявка на изобретения
4.	5.1.***4	Подготовка докладов презентаций по результатам работы. Обсуждение на семинарах.	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Доклады. Выступления на семинарах
5.	5.1.***5	НИР по индивидуальному плану	42	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Отчет
6.	5.1.***6	Защита отчета	10	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Защита
		Итого	**112**		

Согласована на портале № 12232

4 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	**5.1.****1**	Подготовка плана исследований на 4-й семестр. Постановка экспериментов.	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	План исследований
2.	**5.1.****2**	Обсуждение результатов работы по магистерской диссертации в течение семестра	50	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Выступления на семинарах
3.	**5.1.****3**	Подготовка публикаций	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Статьи
4.	**5.1.****4**	Написание тезисов докладов	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Тезисы докладов
5.	**5.1.****5**	Выступления на научных семинарах, конференциях	20	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	
6.	**5.1.****6**	НИР по индивидуальному плану по магистерской диссертации	200	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Выполнение плана
7.	**5.1.****7**	Подготовка магистерской диссертации	196	ОК-1,2,3,4, ОПК-1,2,4,5 ПК-1,5,6	Защита
		Итого	**526**		

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

не предусмотрено

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НИР

1. Тепловые и зарядовые процессы при облучении керамики электронным пучком.
2. Исследование кинетики межфазного обмена в литиевых феррошпинелях.
3. Разработка и исследование гетероструктурного СВЧ p-i-n диода.
4. Исследование и разработка полицветного полупроводникового излучателя.
5. Проектирование и изготовление баланского смесителя 3-миллиметрового диапазона с минимальными шумами.
6. Разработка технологии межэлементной изоляции гетероструктурных СВЧ приборов и МИС на арсениде галлия с использованием ионной имплантации.
7. Разработка технологии получения слотовых отверстий в полуизолирующем GaAs для p- и m- HEMT транзисторов.
8. Тепловое сопротивление и надежность мощных полупроводниковых источников света на основе гетероструктур GaN и InGaN.
9. Технология изготовления мощного GaN транзистора.
10. Спекание нанокерамики на основе диоксида циркония в пучке низкоэнергетических электронов.
11. Создание GaAs СВЧ транзисторов с омическими и барьерными контактами на основе медно-германиевых соединений, сформированных в потоке атомарного водорода.

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Таблица 11.1.* Балльные оценки для элементов контроля (1 семестр)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Обсуждение тем диссертаций	15			**15**
Подготовка обзора по литературе	15			**15**
Доклад-презентация		15		**15**
Обсуждение результатов работы		15	10	**25**
Подготовка отчета			15	**15**
Защита отчета			15	**15**
Итого максимум за период:	**30**	**30**	**40**	**100**
Нарастающим итогом	**30**	**60**	**100**	**100**

Согласована на портале № 12232

Таблица 11.1. Балльные оценки для элементов контроля (2 семестр)**

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Подготовка плана	10			**10**
Подготовка публикаций	15			**15**
Подготовка докладов		15		**15**
Выступления на конференциях, семинарах		10		**10**
Обсуждение результатов работы			15	**15**
Подготовка отчета			15	**15**
Защита отчета			10	**10**
Итого максимум за период:	**25**	**40**	**35**	**100**
Нарастающим итогом	**25**	**65**	**100**	**100**

Таблица 11.1.* Балльные оценки для элементов контроля (3 семестр)**

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Подготовка плана исследований	10			**10**
Литературный обзор и патентный поиск	15			**15**
Оформление заявки на изобретение		20		**20**
Доклад на семинаре	10			**10**
Подготовка публикаций			15	**15**
Обсуждение результатов работы		10		**10**
Защита отчета			20	
Итого максимум за период:	**35**	**30**	**35**	**100**
Нарастающим итогом	**35**	**65**	**100**	**100**

Таблица 11.1.** Балльные оценки для элементов контроля (4 семестр)**

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Подготовка плана исследований	10			**10**
Обсуждение результатов работы			15	**15**
Подготовка публикаций		15		**15**
Подготовка тезисов докладов	10			**10**
Выступления на научных семинарах	10	15		**25**
Подготовка магистерской диссертации			25	**25**
Итого максимум за период:	**30**	**30**	**40**	**100**
Нарастающим итогом	**30**	**60**	**100**	**100**

Таблица 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 – 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 12232

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

12.1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 210100 Электроника и наноэлектроника. Квалификация (степень) магистр. Приказ от 14.01.2010 г., №31. – [электронный ресурс]. – http://www.edu.ru/db/MO/Data/d_10/prm31-1.pdf

12.1.2. Смирнов С.В. Методические указания по подготовке магистерской диссертации по направлению 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерская программа «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 44 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/SmirnovSV_Med_ukaz_magistr.pdf

12.1.3. Смирнов С.В. Научно-исследовательская практика: методические указания для студентов направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 18 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/Смирнов_Научно-исследовательская%20практика_2012(1).pdf

12.2 Дополнительная литература

12.2.1. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 224 с. - [электронный ресурс]. – http://e.lanbook.com/view/book/2775/

12.2.2. Философия науки: учеб.пособие для магистров/С.А.Лебедев.-М.:Издательство Юрайт, 2012.-288 с.- – [электронный ресурс]. – http://e.lanbook.com/view/book/3658/

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

12.3.1. Смирнов С.В. Научно-исследовательская практика: методические указания для студентов направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 18 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/Смирнов_Научно-исследовательская%20практика_2012(1).pdf

12.3.2. Смирнов С.В. Методические указания по подготовке магистерской диссертации по направлению 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерская программа «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 44 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/SmirnovSV_Med_ukaz_magistr.pdf

12.3.3. Смирнов С.В. Научно-производственная практика: методические указания для студентов направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 19 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/Смирнов_Научно-производственная%20практика_2012.pdf

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные практические занятия в семестре проводятся на кафедре, а самостоятельная часть научно-исследовательской работы выполняется на базе научного образовательного центра «Нанотехнология», НПФ «Микран», ОАО «НИИ ПП», НПЦ «ПОЛЮС», Физико-технического института при ТПУ, лаборатории ЭДИП при ТПУ, СФТИ при ТГУ, ИФПМ СО РАН, НИИ СЭС ТУСУР, НИИ СТ ТУСУР, лаборатории кафедр ТУСУР.

ВЫПИСКА ТУСУР

Согласована на портале № 12232

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой физической электроники (ФЭ)
_____ **П. Е. Троян**
«17» 10 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Научно-исследовательская работа в семестре

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы **магистратура (академическая)**
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление (я) подготовки (специальность) **11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»**
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль (и) **«Твердотельная электроника»**
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения **очная**
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет **электронной техники (ФЭТ)**
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра **физической электроники (ФЭ)**
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс **1, 2** **Семестр** **1, 2, 3, 4**

Учебный план набора 2015 года.

Зачет **1, 3** **семестр** **Диф. зачет** **2,4** **семестр**

Экзамен _____ **семестр**

Разработчик: проф. каф. ФЭ Данилина Т.И.

Томск 2016

Согласована на портале № 12232

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Научно-исследовательская работа в семестре» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «НИР в семестре» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «НИР в семестре» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОК-1	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	Знать иностранный язык для перевода и написания статей Уметь осуществлять переводы литературы, оформление рефератов, статей Владеть навыками перевода, написания рефератов, статей
ОК-2	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Знать технологии организации исследований и проектных работ Уметь использовать на практике методы организации исследований и проектных работ Владеть навыками организации исследований и проектных работ, навыками управления коллективом

Согласована на портале № 12232

ОК-3	Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	Знать способы общения с коллегами в научной, производственной сферах деятельности Уметь использовать способы общения в практической деятельности Владеть навыками активного общения
ОК-4	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Знать методы адаптации к изменяющимся условиям Уметь переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности Владеть навыками адаптации к изменяющимся условиям
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знать проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения Уметь выбирать методы и средства решения проблем в своей предметной области Владеть навыками выбора методов и средств решения проблем в своей предметной области
ОПК-2	Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Знать дисциплины программы магистратуры Уметь использовать знания дисциплин программы магистратуры в своей предметной области Владеть навыками выбора знаний из дисциплин программы, необходимых для

Согласована на портале № 12232

		выполнения работ в своей предметной области
ОПК-4	Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	Знать предметную область Уметь самостоятельно приобретать знания, умения и навыки в своей предметной области Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений
ОПК-5	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Знать методы оформления и представления результатов выполненных работ Уметь докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы Владеть навыками оформления, представления результатов выполненной работы
ПК-1	Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Знать тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники Уметь формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач Владеть навыками

Согласована на портале № 12232

		выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач
ПК-3	Готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	Знать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента Уметь овладевать навыками измерений в реальном времени, методами автоматизации эксперимента Владеть навыками планирования и измерений в реальном времени
ПК-4	Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Знать технологию проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов Уметь организовывать экспериментальные исследования с применением современных средств и методов в своей предметной области Владеть навыками экспериментальных исследований в своей предметной деятельности
ПК-5	Способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Знать теоретические и экспериментальные результаты в своей предметной области Уметь делать научно-обоснованные выводы по результатам

Согласована на портале № 12232

		теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения Владеть навыками анализа результатов исследований, навыками подготовки публикаций, заявок на изобретения
ПК-6	Способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Знать методы поиска научно-технической литературы и патентных источников Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы в своей предметной области Владеть навыками анализа литературных и патентных источников

2 Реализация компетенций

1 **Компетенция ОК-1** - Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2.– Этапы формирования компетенции ОК-1 и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать иностранный язык для перевода и написания статей	Уметь осуществлять переводы литературы, оформление рефератов, статей	Владеть навыками перевода, написания рефератов, статей
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

2 **Компетенция ОК-2** - Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3– Этапы формирования компетенции ОК-2 и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать технологии организации исследований и проектных работ	Уметь использовать на практике методы организации исследований и проектных работ	Владеть навыками организации исследований и проектных работ, навыками управления коллективом
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

3 Компетенция ОК-3

Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Этапы формирования компетенции ОК-3 и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать способы общения с коллегами в научной, производственной сферах деятельности	Уметь использовать способы общения в практической деятельности	Владеть навыками активного общения
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

4 Компетенция ОК-4 - Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции ОК-4 и используемые средства оценивания

4. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать методы адаптации к изменяющимся условиям	Уметь переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Владеть навыками адаптации к изменяющимся условиям
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Этапы формирования компетенции ОПК-1 и используемые средства оценивания

5. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения	Уметь выбирать методы и средства решения проблем в своей предметной области	Владеть навыками выбора методов и средств решения проблем в своей предметной области
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

6 Компетенция ОПК-2 - Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции ОПК-2 и используемые средства оценивания

6. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать дисциплины программы магистратуры	Уметь использовать знания дисциплины программы магистратуры в своей предметной области	Владеть навыками выбора знаний из дисциплин программы, необходимых для выполнения работ в своей предметной области
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

7 **Компетенция ОПК-4 -** Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции ОПК-4 и используемые средства оценивания

7. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать предметную область	Уметь самостоятельно приобретать знания, умения и навыки в своей предметной области	Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

8 Компетенция ОПК-5 - Готовность оформлять, представлять, докладывать, и аргументировано защищать результаты выполненной работы

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции ОПК-5 и используемые средства оценивания

8. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать методы оформления и представления результатов выполненных работ	Уметь докладывать, и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Владеть навыками оформления, представления результатов выполненной работы
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

9 Компетенция ПК-1 - Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Этапы формирования компетенции ПК-1 и используемые средства оценивания

9. Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	Уметь формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Владеть навыками выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

10 Компетенция ПК-3 - Готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции ПК-3 и используемые средства оценивания

10. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента	Уметь овладевать навыками измерений в реальном времени, методами автоматизации эксперимента	Владеть навыками планирования и измерений в реальном времени
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

11 Компетенция ПК-4 - Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Этапы формирования компетенции ПК-4 и используемые средства оценивания

11. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать технологию проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Уметь организовывать экспериментальные исследования с применением современных средств и методов в своей предметной области	Владеть навыками экспериментальных исследований в своей предметной деятельности
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

12 Компетенция ПК-5 - Способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции ПК-5 и используемые средства оценивания

12. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать теоретические и экспериментальные результаты в своей предметной области	Уметь делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Владеть навыками анализа результатов исследований, навыками подготовки публикаций, заявок на изобретения
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

13 Компетенция ПК-6 - Способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Этапы формирования компетенции ПК-6 и используемые средства оценивания

13. Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Содержание этапов	Знать методы поиска научно-технической литературы и патентных источников	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы в своей предметной области	Владеть навыками анализа литературных и патентных источников
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований	Подготовка обзора по литературе, доклады-презентации по результатам работы, защита отчета, подготовка публикаций, подготовка плана исследований

1.Компетенция ОК-1 - Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый	Знает факты,	Обладает диапазоном	Берет

Согласована на портале № 12232

уровень)	принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОК-1** приведена в таблице 16.

Таблица 16 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать иностранный язык для перевода и написания статей	Уметь осуществлять переводы литературы, оформление рефератов, статей	Владеть навыками перевода, написания рефератов, статей
Хорошо (базовый уровень)	Знать иностранный язык для перевода и написания статей по теме НИР	Уметь осуществлять переводы литературы и оформление рефератов в своей предметной области	Владеть навыками перевода, написания рефератов по теме НИР
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать иностранный язык для перевода	Уметь осуществлять переводы литературы	Владеть навыками перевода

2. Компетенция ОК-2 - Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.
Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в **таблице 17**.

Таблица 17 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и	Обладает диапазоном практических умений,	Контролирует работу, проводит

Согласована на портале № 12232

	теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОК-2** приведена в таблице 18.

Таблица 18 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать технологии организации исследований и проектных работ	Уметь использовать на практике методы организации исследований и проектных работ	Владеть навыками организации исследований и проектных работ, навыками управления коллективом
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые технологии организации исследований и проектных работ по теме НИР	Уметь использовать на практике методы организации исследований и проектных работ в своей предметной области	Владеть базовыми навыками организации исследований и проектных работ по теме НИР
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые технологии организации	Уметь использовать на практике некоторые методы организации	Владеть навыками организации исследований и

Согласована на портале № 12232

	исследований и проектных работ по теме НИР	исследований и проектных работ	проектных работ по конкретной тематике

3. Компетенция ОК-3 – Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОК-3** приведена в таблице 20.

Таблица 20 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать способы общения с коллегами в научной, производственной сферах деятельности	Уметь использовать способы общения в практической деятельности	Владеть навыками активного общения

Согласована на портале № 12232

Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые способы общения с коллегами в научной, производственной сферах деятельности	Уметь использовать базовые способы общения в практической деятельности при решении конкретных задач	Владеть базовыми навыками общения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые способы общения с коллегами в производственной сфере деятельности	Уметь использовать базовые способы общения по теме НИР	Владеть простыми навыками общения в производственной сфере

4. Компетенция ОК-4 – Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОК-4** приведена в таблице 22.

Таблица 22 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Согласована на портале № 12232

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать методы адаптации к изменяющимся условиям	Уметь переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Владеть навыками адаптации к изменяющимся условиям
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые методы адаптации к изменяющимся условиям	Уметь переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности в конкретной области деятельности	Владеть базовыми навыками адаптации к изменяющимся условиям в предметной области деятельности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы адаптации к изменяющимся условиям	Уметь переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности для предметной области деятельности	Владеть простыми навыками адаптации на производстве

5. Компетенция ОПК-1 – Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Согласована на портале № 12232

(пороговый уровень)	общими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОПК-1** приведена в таблице 24.

Таблица 24 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения	Уметь выбирать методы и средства решения проблем в своей предметной области	Владеть навыками выбора методов и средств решения проблем в своей предметной области
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения	Уметь выбирать базовые методы и средства решения проблем в своей предметной области	Владеть базовыми навыками выбора методов и средств решения проблем в своей предметной области
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения	Уметь выбирать простые методы и средства решения проблем в своей предметной области	Владеть простыми навыками выбора методов и средств решения проблем в своей предметной области

6. Компетенция ОПК-2 – Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 12232

Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОПК-2** приведена в таблице 26.

Таблица 26 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать дисциплины программы магистратуры	Уметь использовать знания дисциплин программы магистратуры в своей предметной области	Владеть навыками выбора знаний из дисциплин программы, необходимых для выполнения работ в своей предметной области
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые дисциплины программы магистратуры	Уметь использовать базовые знания дисциплины программы магистратуры в своей предметной области	Владеть базовыми навыками выбора знаний из дисциплин программы, необходимых для выполнения работ в своей предметной области
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые дисциплины программы магистратуры	Уметь использовать базовые знания дисциплин программы магистратуры, необходимые для решения простых задач	Владеть базовыми навыками выбора знаний из дисциплин программы, необходимых для выполнения простых работ в своей предметной области

7. Компетенция ОПК-4 – Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.
Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 27.

Согласована на портале № 12232

Таблица 27 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОПК-4** приведена в таблице 28.

Таблица 28 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать предметную область	Уметь самостоятельно приобретать знания, умения и навыки в своей предметной области	Владеть навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений
Хорошо (базовый уровень)	Знать предметную область	Уметь самостоятельно приобретать базовые знания, умения и навыки в своей предметной области	Владеть навыками использования в практической деятельности базовых знаний и умений
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать предметную область	Уметь самостоятельно приобретать знания, умения и навыки в конкретной области	Владеть простыми навыками использования навыков в практической

Согласована на портале № 12232

			деятельности

8. Компетенция ОПК-5 – Готовность оформлять, представлять, докладывать, и аргументировано защищать результаты выполненной работы

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ОПК-5** приведена в таблице 30.

Таблица 30 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать методы оформления и представления результатов выполненных работ	Уметь докладывать, и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Владеть навыками оформления, представления результатов выполненной работы
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые методы оформления и представления	Уметь докладывать и защищать результаты выполненной работы	Владеть навыками представления результатов

Согласована на портале № 12232

	результатов выполненных работ		выполненной работы
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы оформления и представления результатов выполненных работ	Уметь докладывать и защищать результаты выполненной работы	Владеть навыками представления простых результатов выполненной работы

9. Компетенция ПК-1 – Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 31.

Таблица 31 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ПК-1** приведена в таблице 32.

Таблица 32 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12232

Отлично (высокий уровень)	Знать тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	Уметь формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Владеть навыками выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач
Хорошо (базовый уровень)	Знать тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники	Уметь формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач по теме НИР	Владеть навыками выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач по теме НИР
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать тенденции развития электроники и наноэлектроники	Уметь формулировать цели и задачи простых научных исследований, обоснованно выбирать экспериментальные методы и средства решения простых задач по конкретной теме НИР	Владеть навыками выбора простых экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач по конкретной теме НИР

10. Компетенция ПК-3 – Готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий	Обладает	Обладает диапазоном	Контролирует

Согласована на портале № 12232

уровень)	фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ПК-3** приведена в таблице 34.

Таблица 34 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента	Уметь овладевать навыками измерений в реальном времени, методами автоматизации эксперимента	Владеть навыками планирования и измерений в реальном времени
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые принципы планирования и базовые методы автоматизации эксперимента	Уметь овладевать навыками измерений в реальном времени, базовыми методами автоматизации эксперимента	Владеть базовыми навыками планирования и измерений в реальном времени
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые принципы планирования и методы автоматизации эксперимента	Уметь овладевать простыми навыками измерений в реальном времени	Владеть простыми навыками планирования и измерений в реальном времени в конкретной области деятельности

Согласована на портале № 12232

11. Компетенция ПК-4 – Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 35.

Таблица 35 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ПК-4** приведена в таблице 36.

Таблица 36 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать технологии проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Уметь организовывать экспериментальные исследования с применением современных средств и методов в своей предметной области	Владеть навыками экспериментальных исследований в своей предметной деятельности
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые технологии проведения экспериментальных исследований с	Уметь организовывать базовые экспериментальные исследования с применением	Владеть навыками базовых экспериментальных исследований в своей предметной

Согласована на портале № 12232

	применением современных средств и методов	современных средств и методов в своей предметной области	деятельности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые технологии проведения экспериментальных исследований	Уметь организовывать простые экспериментальные исследования в своей предметной области	Владеть простыми навыками экспериментальных исследований в своей предметной деятельности

12. Компетенция ПК-5 – Способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.
Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 37.

Таблица 37 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ПК-5** приведена в таблице 38.

Таблица 38 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**

Согласована на портале № 12232

критерии			
Отлично (высокий уровень)	Знать теоретические и экспериментальные результаты в своей предметной области	Уметь делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Владеть навыками анализа результатов исследований, навыками подготовки публикаций, заявок на изобретения
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые теоретические и экспериментальные результаты в своей предметной области	Уметь делать научно-обоснованные выводы по результатам базовых теоретических и экспериментальных исследований, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Владеть базовыми навыками анализа результатов исследований, навыками подготовки публикаций, заявок на изобретения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые теоретические и экспериментальные результаты в своей предметной области	Уметь делать простые выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований	Владеть простыми навыками анализа результатов исследований, навыками подготовки отчета в своей предметной деятельности

13. Компетенция ПК-6 – Способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 39.

Таблица 39 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для	Контролирует работу, проводит оценку,

Согласована на портале № 12232

	знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	развития творческих решений, абстрагирования проблем	совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции **ПК-6** приведена в таблице 40.

Таблица 40 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать методы поиска научно-технической литературы и патентных источников	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы в своей предметной области	Владеть навыками анализа литературных и патентных источников
Хорошо (базовый уровень)	Знать методы поиска научно-технической литературы и патентных источников	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы в своей предметной области	Владеть базовыми навыками анализа литературных и патентных источников
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы поиска научно-технической литературы и патентных источников	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы по конкретной тематике НИР	Владеть простыми навыками анализа литературных и патентных источников

Согласована на портале № 12232

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе: тесты, контрольные работы, индивидуальные задания, практические задания, лабораторные работы, экзамен.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

3.1. Контрольные работы: не предусмотрено.

3.2. Тесты: не предусмотрено.

3.3. Выполнение домашних индивидуальных заданий:

1. Научный поиск литературы. Подготовка обзора по литературе (1-4 семестр);
2. Подготовка докладов – презентаций по результатам НИР (1-4 семестр);
3. НИР по индивидуальному плану (1-4 семестр);
4. Подготовка публикаций (2-4 семестр);
5. Подготовка отчетов по НИР (1-4 семестр);
6. Написание тезисов, докладов и выступление на конференциях (2-4 семестр);
7. Подготовка магистерской диссертации (4 семестр)

3.4. Темы практических занятий:

1 семестр:

1. Информационное собрание магистрантов;
2. Ознакомление студентов с научными интересами преподавателей и научных учреждений;
3. Обсуждение тем диссертаций;
4. Научный поиск литературы. Подготовка обзора по литературе;
5. Доклады презентации по результатам работы

2 семестр:

1. Подготовка плана исследований на 2-й семестр
2. Подготовка публикаций;
3. Подготовка докладов;
4. Выступления на научных конференциях, семинарах

3 семестр:

1. Подготовка плана исследований на 3-й семестр;
2. Литературный обзор и патентный поиск. Выбор объекта патентования;
3. Оформление заявки на изобретение или полезную модель;
4. Подготовка докладов презентаций по результатам работы. Обсуждение на семинарах.

Согласована на портале № 12232

4 семестр:

1. Подготовка плана исследований на 4-й семестр. Постановка экспериментов;
2. Обсуждение результатов работы по магистерской диссертации в течение семестра.

3.5. Лабораторные работы: не предусмотрено.

3.6. Экзамен: не предусмотрено.

4 Методические материалы

4.1 Основная литература

4.1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 210100 Электроника и наноэлектроника. Квалификация (степень) магистр. Приказ от 14.01.2010 г., №31. – [электронный ресурс]. – http://www.edu.ru/db/MO/Data/d_10/prm31-1.pdf

4.1.2. Смирнов С.В. Методические указания по подготовке магистерской диссертации по направлению 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерская программа «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 44 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/SmirnovSV_Med_ukaz_magistr.pdf

4.1.3. Смирнов С.В. Научно-исследовательская практика: методические указания для студентов направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 18 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/Смирнов_Научно-исследовательская%20практика_2012(1).pdf

4.2 Дополнительная литература

4.2.1. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 224 с. – [электронный ресурс]. – http://e.lanbook.com/view/book/2775/

4.2.2. Философия науки: учеб. пособие для магистров/С.А.Лебедев.-М.:Издательство Юрайт, 2012.-288 с.- – [электронный ресурс]. – http://e.lanbook.com/view/book/3658/

4.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

4.3.1. Смирнов С.В. Научно-исследовательская практика: методические указания для студентов направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 18 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/Смирнов_Научно-исследовательская%20практика_2012(1).pdf

4.3.2. Смирнов С.В. Методические указания по подготовке магистерской диссертации по направлению 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерская программа «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 44 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/SmirnovSV_Med_ukaz_magistr.pdf

4.3.3. Смирнов С.В. Научно-производственная практика: методические указания для студентов направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерской программы «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 19 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/Смирнов_Научно-производственная%20практика_2012.pdf

4.5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные практические занятия в семестре проводятся на кафедре, а самостоятельная часть научно-исследовательской работы выполняется на базе научного образовательного центра «Нанотехнология», НПФ «Микран», ОАО «НИИ ПП», НПЦ «ПОЛЮС», Физико-технического института при ТПУ, лаборатории ЭДИП при ТПУ, СФТИ при ТГУ, ИФПМ СО РАН, НИИ СЭС ТУСУР, НИИ СТ ТУСУР, лаборатории кафедр ТУСУР.

Согласована на портале № 12232

Согласована на портале № 12232