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

ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

Уровень основной образовательной программы магистратура (академическая)

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

Профиль(и) «Твердотельная электроника»

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра физической электроники (ФЭ)

Курс 1 **Семестр** 2

Учебный план набора 2015 года

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		-							-	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)		-							-	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)		-							-	часов
6.	Из них в интерактивной форме		-							-	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)		216							216	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)		216							216	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена		-							-	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)		216							216	часов
	(в зачетных единицах)		6							6	ЗЕ

Диф. зачет 2 **семестр**

Томск 2015

Согласована на портале № 12274

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.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физической электроники от «2» июля 2015 г., протокол № 57.

Разработчик:
Профессор кафедры ФЭ _____ / С.В. Смирнов

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 № 12274

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью практики в соответствии с ФГОС ВО является закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана, развитие научно-технического творчества и приобретение опыта практической производственной работы в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВО по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачи практики:

– закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;

– развитие способностей магистранта к самостоятельной деятельности в сфере производства: организаторских, аналитических, коммуникативных, исследовательских, самоорганизации и самоконтроля;

– получение практических навыков организации производственной и опытно-конструкторской деятельности;

– участие в научных разработках исследовательских отделов промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;

– формирование и развитие у магистрантов профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности;

– приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах;

– сбор материала для экспериментальной части при выполнении магистерской диссертации.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

В соответствии с ОПОП практика (Б2.У.1) относится к разделу учебная практика.

Практика требует основных знаний, умений и компетенций магистранта по курсам ОПОП магистратуры: иностранный язык, патентование научно-технических разработок, актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, компьютерные технологии в научных исследованиях, гетероструктурные полупроводниковые приборы, основы СВЧ-электроники, технология кремниевой наноэлектроники, приборно-технологическое моделирование, технология арсенид-галлиевой гетероструктурной электроники.

Прохождение данного вида практики должно способствовать в изучении таких дисциплин, как: проектирование и технология электронной компонентной базы, интегральные схемы СВЧ-диапазона, моделирование и проектирование гетероструктурных СВЧ МИС, физические основы надежности изделий электронной техники, а также позволяет пополнить необходимый материал для выполнения магистерской диссертации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

3.1. Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций:

– 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**);

– способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (**ПК-2**);

– способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (**ПК-4**);

– способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и эксперимен-

Согласована на портале № 12274

тальных 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**);

– готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (**ПК-7**);

– готовность обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (**ПК-13**);

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

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

– способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (**ПК-18**);

– способность проводить анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники (**ПСК-1**).

3.2. В результате прохождения практики магистрант должен:

знать:

– технологию и оборудование производства в соответствии с профилем подготовки;

– нормативную базу в области производства изделий электронной техники, принципов проектирования элементной базы электроники: полупроводниковых приборов, интегральных схем и устройств на их основе;

– назначение, состав, конструкцию, принцип работы, технологию изготовления, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых изделий, приборов или объектов;

– правила эксплуатации технологического и измерительного оборудования;

– требования к выполнению научно-технической документации;

уметь:

– проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов;

– разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять отчеты по законченным научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам;

– проводить измерения или экспериментальные исследования объектов-аналогов с целью модернизации или создания новых видов техники, материалов или технологий;

– эксплуатировать технологическое и измерительное оборудование и выполнять технологические операции при производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем;

владеть:

– методами инженерных исследований и компьютерного проектирования;

– методами разработки технологических операций производства полупроводниковых приборов и интегральных схем;

– методами проведения экспериментальных работ;

– методами анализа и обработки экспериментальных данных.

Согласована на портале № 12274

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	**0**	**0**
Самостоятельная работа (всего)	**216**	**216**
В том числе:		
Подготовительный этап	38	38
Этап формирования технического задания	8	8
Этап подготовки рабочего материала магистрантом	150	150
Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики	20	20
Вид промежуточной аттестации (*диф. зачет*)		
Общая трудоемкость час	**216**	**216**
Зачетные Единицы	**6**	**6**

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

5.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Самост. работа	Всего час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	**Подготовительный этап**			
1.1.	Введение (цели, задачи, сроки практики)	4	4	ОК-4
1.2.	Ознакомление со структурой и экономикой предприятия, с технологией и оборудованием производства	15	15	ОК-3, ОПК-4, ПК-16
1.3.	Изучение документации по эксплуатации технологическим и измерительным оборудованием предприятия	15	15	ОК-3, ОПК-4, ПК-6, ПСК-1
1.4.	Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте	4	4	ОК-4, ОПК-2
2.	**Этап формирования технического задания**			
2.1.	Утверждение темы индивидуального задания магистранта руководителем практики от предприятия	4	4	ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПКС-1
2.2.	Согласование индивидуального задания на практику с руководителем практики от кафедры	4	4	ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПКС-1
3.	**Этап подготовки рабочего материала магистрантом**			
3.1.	Выбор отдельных технологических операций при производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем в рамках поставленных задач	30	30	ПК-1, ПК-2, ПК-13, ПК-16, ПСК-1
3.2.	Выполнение отдельных технологических операций при производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем в рамках поставленных задач	35	35	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПСК-1
3.3.	Выбор методов измерений или экспериментальных исследований в рамках поставленных задач	30	30	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-13, ПК-16, ПСК-1
3.4.	Выполнение измерений или экспериментальных исследований в рамках поставленных задач	35	35	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-13, ПК-18, ПСК-1
3.5.	Анализ и обработка полученных экспериментальных данных	20	20	ОК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-17, ПКС-1
4.	**Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики**			
4.1.	Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации	10	10	ОПК-5, ПК-5, ПК-6
4.2.	Подготовка к защите отчета по практике	10	10	ОПК-5, ПК-5, ПК-6
	ИТОГО	**216**	**216**	

5.2. Содержание разделов практики (по лекциям)

не предусмотрено

Согласована на портале № 12274

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов практики, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2
Предшествующие дисциплины														
1.	иностранный язык		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
2.	патентование научно-технических разработок		+									+		
3.	актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники					+	+					+		+
4.	компьютерные технологии в научных исследованиях				+			+	+	+	+	+	+	+
5.	гетероструктурные полупроводниковые приборы				+			+	+	+	+			
6.	основы СВЧ-электроники				+			+	+	+	+			
7.	технология кремниевой наноэлектроники				+	+	+	+	+	+	+			
8.	приборно-технологическое моделирование				+			+	+	+	+	+		
9.	технология арсенид-галлиевой гетероструктурной электроники				+	+	+	+	+	+	+			
Последующие дисциплины														
1.	функциональная электроника				+	+	+					+		+
2.	проектирование и технология электронной компонентной базы				+	+	+	+	+	+	+	+		
3.	интегральные схемы СВЧ-диапазона				+			+	+	+	+			
4.	моделирование и проектирование гетероструктурных СВЧ МИС				+			+	+	+	+	+		
5.	физические основы надежности изделий электронной техники				+			+	+	+	+			
6.	магистерская диссертация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий	Формы контроля
	СРС	
ОК-3	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ОК-4	+	Собеседование с руководителем практики от кафедры. Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ОПК-1	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ОПК-2	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ОПК-4	+	Собеседование с руководителем от предприятия.
ОПК-5	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-1	+	Тема индивидуального задания на практику. План производственных работ. Собеседование с руководителем от предприятия. Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план производственных работ. Собеседование с руководителем практики от кафедры. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-2	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-4	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-5	+	Собеседование с руководителем от предприятия.

Согласована на портале № 12274

		Отчет по практике. Защита практики.
ПК-6	+	Собеседование с руководителем практики от кафедры. Собеседование с руководителем от предприятия. Тема индивидуального задания на практику. План производственных работ. Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план производственных работ. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-7	+	Тема индивидуального задания на практику. План производственных работ. Собеседование с руководителем от предприятия. Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план производственных работ. Собеседование с руководителем практики от кафедры.
ПК-13	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-16	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-17	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ПК-18	+	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
ПСК-1	+	Тема индивидуального задания на практику. План производственных работ. Собеседование с руководителем от предприятия. Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план производственных работ. Собеседование с руководителем практики от кафедры. Отчет по практике. Защита практики.

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

не предусмотрено

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

не предусмотрено

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

не предусмотрено

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	1.1.	Изучение федерального государственного образовательного стандарта (п. 12.1.1) и методических указаний по организации практики (п. 12.1.2). Определение места прохождения практики. Назначение научного руководителя практики от предприятия.	4	ОК-4	Собеседование с руководителем практики от кафедры.
2.	1.2.	Ознакомление с уставом предприятия, его структурой, экономикой, его технологическим и измерительным оборудованием, выпускаемой продукцией.	15	ОК-3, ОПК-4, ПК-16	Собеседование с руководителем от предприятия.
3.	1.3.	Изучение соответствующих руководств пользования технологическим и измерительным оборудованием, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, электробезопасности.	15	ОК-3, ОПК-4, ПК-6, ПСК-1	Собеседование с руководителем от предприятия.
4.	1.4.	Изучение соответствующих стандартов, ГОСТов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики от предприятия.	4	ОК-4, ОПК-2	Собеседование с руководителем от предприятия.

Согласована на портале № 12274

5.	**2.1.**	Формулировка темы индивидуального задания на практику. Подготовка плана предстоящих производственных работ.	4	ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПКС-1	Тема индивидуального задания на практику. План производственных работ. Собеседование с руководителем от предприятия.
6.	**2.2.**	Подготовка развернутого (поэтапного) плана предстоящих производственных работ.	4	ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПКС-1	Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план производственных работ. Собеседование с руководителем практики от кафедры.
7.	**3.1.**	Формулировка целей и задач производственно-технологических работ. Выбор отдельных технологических операций в рамках поставленных задач.	30	ПК-1, ПК-2, ПК-13, ПК-16, ПСК-1	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
8.	**3.2.**	Выполнение технологических операций при производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем в рамках поставленных задач на производственно-технологическом оборудовании предприятия.	35	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПСК-1	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
9.	**3.3.**	Выбор методов измерений или экспериментальных исследований в рамках поставленных задач. Выбор методов анализа и обработки экспериментальных данных.	30	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-13, ПК-16, ПСК-1	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
10.	**3.4.**	Выполнение необходимых измерений или экспериментальных исследований в рамках поставленных задач. Проведение испытаний на надежность экспериментальных образцов.	35	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-13, ПК-18, ПСК-1	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
11.	**3.5.**	Проведение анализа достоверности полученных результатов. Выводы об эффективности и актуальности проводимых производственных работ и экспериментальных исследований.	20	ОК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-17, ПКС-1	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
12.	**4.1.**	Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по практике.	10	ОПК-5, ПК-5, ПК-6	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.
13.	**4.2.**	Подготовка к защите отчета по практике.	10	ОПК-5, ПК-5, ПК-6	Собеседование с руководителем от предприятия. Отчет по практике. Защита практики.

Перечень примерных тем индивидуальных заданий на практику:

1. Создание pin диодов для переключательных и ограничительных схем СВЧ-диапазона.
2. Технологические операции быстрого термического отжига и обработки в плазме.
3. Разработка режима нанесения диэлектрических пленок нитрида кремния.
4. Усовершенствование процесса утонения пластин кремния и карбида кремния.
5. Разработка конструкций СВЧ гетеротранзисторов и светодиодов при помощи систем автоматизированного моделирования и проектирования технологических процессов (TCAD).
6. Формирование субмикронных Т-образных затворов.
7. Модификация металлоизделий методами вакуумно-плазменного легирования и осаждения по-

Согласована на портале № 12274

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

12.1 Основная литература

12.1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Приказ от 30.10.2014 г., №1407. – [электронный ресурс]. – http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_14/m1407.pdf

12.1.2. 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

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/

12.3. 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. Положение «О практиках студентов ТУСУРа» (утверждено ректором 19.03.2003 г. с изменением приказ ректора от 07.03.2008 г. №2482). – [электронный ресурс]. – http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/norm/3.2.13-new.doc

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика магистрантов проводится в научных учреждениях, соответствующих профилю направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», и на предприятиях, занимающихся вопросами разработки и производства устройств полупроводниковой электроники, элементной базы электроники, а также специальных и полупроводниковых материалов.

БИБЛИОТЕКА
ТУСУР

Согласована на портале № 12274

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

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

(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 **Семестр** 2

Учебный план набора 2015 года.

Диф. зачет 2 **семестр**

Экзамен _____ **семестр**

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

Томск 2016

Согласована на портале № 12274

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Учебная практика» 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 «Учебная практика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Учебная практика» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
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

Согласована на портале № 12274

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 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 аргументированно защищать результаты выполненной работы	Знать методы оформления и представления результатов выполненных работ Уметь докладывать и аргументировано

Согласована на портале № 12274

		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 выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач
ПК-2	Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	Знать эффективные алгоритмы решения задач с использованием современных языков программирования Уметь обеспечивать программную реализацию решения сформулированных задач Владеть навыками использования современных языков программирования при решении задач в своей предметной области
ПК-4	Способность к организации и проведению	Знать технологии

Согласована на портале № 12274

	экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	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 области
ПК-5	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	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. 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

Согласована на портале № 12274

		источников
ПК - 7	Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.	Знать методы проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения Уметь определять цели, осуществлять постановку задачи, проектирования подготавливать техническое задание на выполнение проектных работ Владеть навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ
ПК-13	Готовность обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	Знать технологические процессы изготовления изделий электронной техники и методы оценки их экономической эффективности Уметь обеспечивать технологичность производства изделий электронной техники Владеть навыками оценки технологической и экономической эффективности технологических процессов
ПК-16	Готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	Знать методы планирования и управления предприятием, производящим изделия электронной техники Уметь поддерживать

Согласована на портале № 12274

		единое информационное пространство на предприятии на всех этапах жизненного цикла производимой продукции Владеть навыками обеспечения поддержании единого информационного пространства на всех этапах производства изделий электронной техники
ПК-17	Готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	Знать методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники Уметь производить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ рыночной эффективности создаваемого продукта Владеть навыками анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники
ПК-18	Способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	Знать методы проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров Уметь проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров

Согласована на портале № 12274

		Владеть навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров
ПСК-1	Способность проводить анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники Уметь анализировать мировой опыт материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники Владеть навыками анализа мирового опыта материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники

2 Реализация компетенций

1 **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 2.

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

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать способы общения с коллегами в научной, производственной сферах деятельности	Уметь использовать способы общения в практической деятельности	Владеть навыками активного общения

Согласована на портале № 12274

Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Выполнение экспериментальных и проектных работ в рамках поставленных задач. Защита отчета.

2 **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 3.

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

2. Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	Знать методы адаптации к изменяющимся условиям	Уметь переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Владеть навыками адаптации к изменяющимся условиям
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые		Собеседование с	Выполнение

Согласована на портале № 12274

средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	руководителем практики от предприятия.	экспериментальных и проектных работ в рамках поставленных задач. Защита отчета.

3 **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 4.

Таблица 4 – Этапы формирования компетенции ОПК-1 и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть
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	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа

Согласована на портале № 12274

Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Выполнение экспериментальных и проектных работ в рамках поставленных задач. Защита отчета.

4 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 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции ОПК-2 и используемые средства оценивания

4. Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	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
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа

Согласована на портале № 12274

Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Выполнение экспериментальных и проектных работ в рамках поставленных задач. Защита отчета.

5 **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 6.

Таблица 6 – Этапы формирования компетенции ОПК-4 и используемые средства оценивания

5. Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
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	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа

Согласована на портале № 12274

Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Выполнение экспериментальных и проектных работ в рамках поставленных задач. Защита отчета.

6 Компетенция ОПК-5 - Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно 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 7.

Согласована на портале № 12274

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции ОПК-5 и используемые средства оценивания

6. Состав	Знать	Уметь	Владеть
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	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Оформление и представление результатов выполненных работ.	Аргументированная защита отчета.

7 **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 8.

Согласована на портале № 12274

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции ПК-1 и используемые средства оценивания

7. Состав	Знать	Уметь	Владеть
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	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики.	Тема индивидуального задания на практику. План производственных работ. Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Подготовка отчета по практике. Защита отчета.

8 Компетенция ПК-2 - Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

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

Согласована на портале № 12274

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции ПК-2 и используемые средства оценивания

8. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать эффективные алгоритмы решения задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию в своей предметной области	Уметь обеспечивать программную реализацию решения сформулированных задач	Владеть навыками использования современных языков программирования при решении задач в своей предметной области
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Выбор методов программирования для решения поставленных задач. Подготовка отчета по практике.	Выполнение экспериментальных и проектных работ с использованием современных языков программирования в рамках поставленных задач. Защита отчета.

9 **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 10.

Согласована на портале № 12274

Таблица 10 – Этапы формирования компетенции ПК-4 и используемые средства оценивания

9. Состав	Знать	Уметь	Владеть
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 области
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Подготовка отчета по практике. Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Выполнение экспериментальных и проектных работ в рамках поставленных задач. Защита отчета.

10 Компетенция ПК-5 - 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.

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

Согласована на портале № 12274

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции ПК-5 и используемые средства оценивания

10. Состав	Знать	Уметь	Владеть
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	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Подготовка отчета по практике с научно-обоснованными выводами и рекомендациями.	Выполнение экспериментальных и проектных работ в рамках поставленных задач. Защита отчета. Подготовка публикаций.

11 **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 12.

Согласована на портале № 12274

Таблица 12 – Этапы формирования компетенции ПК-6 и используемые средства оценивания

11. Состав	Знать	Уметь	Владеть
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	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование с руководителем практики от предприятия и от кафедры.	Тема индивидуального задания. Подготовка отчета по практике.	План работ с анализом состояния научно-технической проблемы в своей предметной области.

12 **Компетенция ПК-7** - Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.

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

Согласована на портале № 12274

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции ПК-7 и используемые средства оценивания

12. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать методы проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Уметь определять цели, осуществлять постановку задачи проектирования подготавливать техническое задание на выполнение проектных работ	Владеть навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование с руководителем практики от предприятия и от кафедры. Подготовка отчета по практике.	Тема индивидуального задания. Подготовка отчета по практике. Защита отчета.	Техническое задание. Подготовка и защита отчета по практике.

13 Компетенция ПК-13 - Готовность обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов.

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-13 и используемые средства оценивания

13. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать технологический процесс изготовления изделий электронной техники и методы оценки их	Уметь обеспечивать технологичность производства изделий электронной техники	Владеть навыками оценки технологической и экономической эффективности технологических процессов

Согласована на портале № 12274

	экономической эффективности		
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики. Подготовка плана исследований	Подготовка отчета с анализом технологичности изделий и процессов, с оценкой экономической эффективности технологической продукции.	Защита отчета с демонстрацией готовности обеспечивать технологичность изделий и экономической эффективности процесса.

14 Компетенция ПК-16 - Готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции ПК-16 и используемые средства оценивания

14. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать методы планирования и управления предприятием, производящим изделия электронной техники	Уметь поддерживать единое информационное пространство на предприятии на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	Владеть навыками обеспечения поддержании единого информационного пространства на всех этапах производства изделий электронной техники

Согласована на портале № 12274

Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики.	Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Подготовка и защита отчета.

15 Компетенция ПК-17 - Готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Этапы формирования компетенции ПК-17 и используемые средства оценивания

15. Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	Знать методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники	Уметь производить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	Владеть навыками анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа

Согласована на портале № 12274

Используемые средства оценивания	Подготовка литературного обзора по теме практики.	Выбор методов технико-экономический и функционально-стоимостный анализ рыночной эффективности создаваемого продукта. Собеседование с руководителем практики от предприятия.	Подготовка и защита отчета по практике.

16 **Компетенция ПК-18** - Способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Этапы формирования компетенции ПК-18 и используемые средства оценивания

16. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать методы проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	Уметь проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	Владеть навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа

Согласована на портале № 12274

Используемые средства оценивания	Собеседование с преподавателем кафедры.	Собеседование с руководителем практики от кафедры.	Подготовка отчета по практике. Защита отчета.

17 **Компетенция ПСК-1** - Способность проводить анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Этапы формирования компетенции ПСК-1 и используемые средства оценивания

17. Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники	Уметь анализировать мировой опыт материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники	Владеть навыками анализа мирового опыта материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Подготовка плана исследований	Собеседование с руководителем практики от предприятия. Утверждение темы индивидуального задания на практику. Развернутый план производственных работ.	Отчет по практике. Защита практики.

Согласована на портале № 12274

1.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, требуе-мыми 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 № 12274

Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые способы общения с коллегами в научной, производственной сферах деятельности	Уметь использовать базовые способы общения в практической деятельности	Владеть навыками активного общения в предметной области деятельности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые способы общения с коллегами в научной, производственной сферах деятельности	Уметь использовать базовые способы общения в практической деятельности	Владеть простыми навыками активного общения в конкретной области деятельности

2. 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.

Согласована на портале № 12274

Таблица 22 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

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	Владеть базовыми навыками адаптации к изменяющимся условиям
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы адаптации к изменяющимся условиям	Уметь переоценивать накопленный опыт.	Владеть простыми навыками адаптации к изменяющимся условиям

3. 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

Согласована на портале № 12274

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 **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 конкретные методы и средства решения простых проблем в своей предметной области	Владеть простыми навыками выбора методов и средств решения проблем в своей предметной области

4. 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	Обладает	Обладает диапазоном	Контролирует

Согласована на портале № 12274

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 **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 знания базовых дисциплин 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 знания базовых дисциплин программы магистратуры в своей предметной области	Владеть простыми навыками выбора знаний из дисциплин программы, необходимых для выполнения простых работ в своей предметной области

Согласована на портале № 12274

5. 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.

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 знания, умения и навыки в своей предметной области	Владеть базовыми навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений
Удовлетворительно	Знать конкретную	Уметь самостоятельно	Владеть простыми

Согласована на портале № 12274

(пороговый уровень)	предметную область	приобретать базовые знания, умения и навыки в своей предметной области	навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений

6. 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

Согласована на портале № 12274

Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые методы оформления и представления результатов выполненных работ	Уметь докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Владеть базовыми навыками оформления, представления результатов выполненной работы
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы оформления и представления результатов выполненных работ	Уметь докладывать результаты выполненной работы	Владеть простыми навыками оформления, представления результатов выполненной работы

7. 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.

Согласована на портале № 12274

Таблица 32 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
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 базовые тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	Уметь формулировать базовые 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 для конкретных областей исследования
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	Уметь формулировать базовые цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и выбирать простые методы и средства решения сформулированных задач	Владеть простыми навыками выбора экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач

8. Компетенция ПК-2 – Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

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 № 12274

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-2** приведена в таблице 34.

Таблица 34 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать эффективные алгоритмы решения задач с использованием современных языков программирования	Уметь обеспечивать программную реализацию решения сформулированных задач	Владеть навыками использования современных языков программирования при решении задач в своей предметной области
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые алгоритмы решения задач с использованием современных языков программирования	Уметь обеспечивать программную реализацию решения сформулированных задач	Владеть базовыми навыками использования современных языков программирования при решении задач в своей предметной области
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые алгоритмы решения задач с использованием современных языков программирования	Уметь обеспечивать программную реализацию решения простых задач	Владеть простыми навыками использования современных языков программирования при решении задач в своей конкретной области деятельности

Согласована на портале № 12274

9. 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 области
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые технологии проведения экспериментальных исследований с применением	Уметь организовывать базовые экспериментальные исследования с применением современных средств	Владеть базовыми навыками экспериментальных исследований в своей предметной области

Согласована на портале № 12274

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

10. Компетенция ПК-5 – 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.

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, требуемыми 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 критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12274

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, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, 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 по практике

11. 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 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 № 12274

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 базовые 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 делать простой анализ состояния научно-технической проблемы в своей конкретной области деятельности	Владеть простыми навыками анализа литературных и патентных источников

12. Компетенция ПК-7 – Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 41.

Таблица 41 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12274

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-7** приведена в таблице 42.

Таблица 42 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать методы проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Уметь определять цели, осуществлять постановку задачи проектирования подготавливать техническое задание на выполнение проектных работ	Владеть навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые методы проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Уметь определять базовые цели, осуществлять постановку задачи проектирования подготавливать техническое задание на выполнение проектных работ	Владеть базовыми навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы проектирования электронных приборов, схем в своей предметной области.	Уметь определять цели, осуществлять постановку простых задач проектирования.	Владеть простыми навыками постановки технического задания на выполнение проектных работ

Согласована на портале № 12274

12. Компетенция ПК-13 – Готовность обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 43.

Таблица 43 – 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-13** приведена в таблице 44.

Таблица 44 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать технологические процессы изготовления изделий электронной техники и методы оценки их экономической эффективности	Уметь обеспечивать технологичность производства изделий электронной техники	Владеть навыками оценки технологической и экономической эффективности технологических процессов
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые технологические процессы	Уметь обеспечивать технологичность производства изделий	Владеть базовыми навыками оценки технологической и

Согласована на портале № 12274

	изготовления изделий электронной техники и методы оценки их экономической эффективности	электронной техники	экономической эффективности технологических процессов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые технологические процессы изготовления изделий электронной техники и методы оценки их экономической эффективности	Уметь обеспечивать технологичность производства простых изделий электронной техники	Владеть простыми навыками оценки технологической и экономической эффективности технологических процессов

13. Компетенция ПК-16 – Готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 45.

Таблица 45 – 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-16** приведена в таблице 46.

Таблица 46 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Согласована на портале № 12274

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать методы планирования и управления предприятием, производящим изделия электронной техники	Уметь поддерживать единое информационное пространство на предприятии на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	Владеть навыками обеспечения поддержании единого информационного пространства на всех этапах производства изделий электронной техники
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые методы планирования и управления предприятием, производящим изделия электронной техники	Уметь поддерживать единое информационное пространство на предприятии на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	Владеть базовыми навыками обеспечения поддержании единого информационного пространства на всех этапах производства изделий электронной техники
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы планирования и управления предприятием, производящим изделия электронной техники	Уметь поддерживать информационное пространство на предприятии на отдельных этапах жизненного цикла производимой продукции	Владеть простыми навыками обеспечения поддержании единого информационного пространства на предприятии

14. Компетенция ПК-17 – Готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 47.

Таблица 47 – 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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений,	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 12274

	пониманием границ применимости	абстрагирования проблем	
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-17** приведена в таблице 48.

Таблица 48 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знать методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники	Уметь производить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	Владеть навыками анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники
Хорошо (базовый уровень)	Знать базовые методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники	Уметь производить базовые технико-экономический и функционально-стоимостный анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	Владеть базовыми навыками анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать базовые методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники	Уметь производить простой технико-экономический и функционально-стоимостный анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	Владеть простыми навыками анализа рыночной эффективности производимых изделий электронной техники

15. Компетенция ПК-18 – Способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в

Согласована на портале № 12274

таблице 49.

Таблица 49 – 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-18** приведена в таблице 50.

Таблица 50 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать методы проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	Уметь проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	Владеть навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров
Хорошо (базовый уровень)	Знать методы проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением	Уметь проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных	Владеть навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением

Согласована на портале № 12274

	выпускных квалификационных работ бакалавров	квалификационных работ бакалавров	выпускных квалификационных работ бакалавров
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать методы проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	Уметь проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	Владеть навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров

16. Компетенция ПСК-1 – Способность проводить анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 51.

Таблица 51 – 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 **ПСК-1** приведена в таблице 52.

Таблица 52 - Характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 12274

критерии			
Отлично (высокий уровень)	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ	электроники	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ
Хорошо (базовый уровень)	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ	электроники	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ	электроники	Знать мировой опыт применения материалов наногетероструктурной СВЧ

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. Перечень примерных тем индивидуальных заданий на практику:

1. Создание pin диодов для переключательных и ограничительных схем СВЧ-диапазона.
2. Технологические операции быстрого термического отжига и обработки в плазме.
3. Разработка режима нанесения диэлектрических пленок нитрида кремния.
4. Усовершенствование процесса утонения пластин кремния и карбида кремния.
5. Разработка конструкций СВЧ гетеротранзисторов и светодиодов при помощи систем автоматизированного моделирования и проектирования технологических процессов (TCAD).
6. Формирование субмикронных Т-образных затворов.
7. Модификация металлоизделий методами вакуумно-плазменного легирования и осаждения покрытий.
8. Разработка технологии нанесения полимерных материалов методом струйной печати.
9. Получение прозрачного омического контакта на основе оксида индия-олова методом высокочастотного магнетронного распыления.
10. Разработка стенда для исследования фотометрических характеристик светодиодов.

4 Методические материалы

4.1 Основная литература

4.1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Приказ от 30.10.2014 г., №1407. – [электронный ресурс]. – http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_14/m1407.pdf

4.1.2. Смирнов С.В. Научно-производственная практика: методические указания для студентов направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» магистерской

Согласована на портале № 12274

программы «Твердотельная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 19 с. – [электронный ресурс]. – http://miel.tusur.ru/images/files/Смирнов_Научно-производственная%20практика_2012.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/

4.3. 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. Положение «О практиках студентов ТУСУРа» (утверждено ректором 19.03.2003 г. с изменением приказ ректора от 07.03.2008 г. №2482). – [электронный ресурс]. – http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/norm/3.2.13-new.doc

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика магистрантов проводится в научных учреждениях, соответствующих профилю направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», и на предприятиях, занимающихся вопросами разработки и производства устройств полупроводниковой электроники, элементной базы электроники, а также специальных и полупроводниковых материалов.

Согласована на портале № 12274