МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Радиофизический факультет	
(факультет / институт / филиал)	
	УТВЕРЖДАЮ:
Декан	Матросов В.В.
« <u></u> »	2021 г.
Рабочая программа дисциплины (м Конструирование полупроводниковых приборов (наименование дисциплины (модуля)) Уровень высшего образования Аспирантура	одуля)
(бакалавриат / магистратура / специалитет)	
Направление подготовки / специально	СТЬ
03.06.01 «Физика и астрономия»	
(указывается код и наименование направления подготовки / спец	иальности)
Направленность образовательной програ	аммы
Радиофизика	
(указывается профиль / магистерская программа / специализ	вация)
Квалификация (степень)	
Исследователь. Преподаватель-	
исследователь	
(бакалавр / магистр / специалист)	
Форма обучения	
Очная	
(очная / очно-заочная / заочная)	

Нижний Новгород

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Конструирование полупроводниковых приборов» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной выбора и изучается на первом году обучения во втором семестре.

Освоение дисциплины обучающимися опирается на знания, умения, навыки и компетенции, которые должны иметь выпускники бакалавриата и магистратуры радиофизического факультета, получившие хорошую аттестацию на экзаменах по общим курсам физики, физики твердого тела, полупроводниковой электроники, классической электродинамики, математического анализа, дифференциальных уравнений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)

Таблица 1

Пл	анируемые результаты обучения по дисциплине
й	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),

Код формируемой	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),
компетенции	характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 – Способность са-	3(ПК-1)-1 – знать методы критического анализа и оценки совре-
мостоятельно ставить	менных научных достижений, а также методы генерирования но-
научные задачи и форму-	вых идей при решении исследовательских и практических задач, в
лировать новые идеи в	том числе в междисциплинарных областях, знать о характерных
области радиофизики	пространственных масштабах в физике полупроводниковых струк-
	тур, о границах раздела полупроводниковых гетероструктур и их
(базовый этап)	зонных диаграммах.
	У(ПК-1)-1 – уметь определять наиболее актуальные направления
	исследований, уметь разбираться в физико-химических процессах
	в технологии микроэлектроники.
	У(ПК-1)-2 – уметь самостоятельно формулировать новые научные
	задачи в области радиофизики и предполагаемые методы их реше-
	ния, исходя из тенденций развития науки в области радиофизики и
	этапов профессионального роста, уметь применять аналитические
	методы исследования тонких пленок и полупроводниковых струк-
	тур.
	У(ПК-1)-3 – уметь при решении исследовательских и практиче-
	ских задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционали-
	зации исходя из наличных ресурсов и ограничений, уметь исполь-
	зовать оптические методы диагностики полупроводниковых
	структур, в частности уметь применять метод эквивалентной схе-
	мы для расчета параметров полупроводниковых диодов, транзи-
	сторов и интегральных схем.
	В(ПК-1)-1 – владеть навыками критического анализа и оценки со-
	временных научных достижений и результатов деятельности по
	решению исследовательских и практических задач, в том числе в
	междисциплинарных областях, владеть навыками использования
	гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ
	полупроводниковых диодов и генераторов на их основе.
	В(ПК-1)-2 – владеть навыками технологиями планирования про-
	фессиональной деятельности в сфере научных исследований, в том
	числе в сфере конструирования полупроводниковых приборов.
	В(ПК-1)-3 – владеть навыками самостоятельной постановки, кри-
	тического переосмысления и решения новых задач в области ра-
	диофизики; навыками использования современных средств вычис-
	лительной техники для расчетов, навыками для использования ме-

ПК-2 — Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению новых научных результатов с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

(базовый этап)

внедрению научных достижений и разработок в области радиофизики

ПК-3 – Способность к

(базовый этап)

тода Монте-Карло для анализа переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов.

 $3(\Pi K-2)-1$ — знать современное состояние науки в области радиофизики, а также современную классификацию методов микроэлектроники (сплавные, диффузионные, ионно-лучевые и др.).

 $3(\Pi K-2)-2$ — знать современные подходы к моделированию различных явлений в области радиофизики и оценке полученных результатов и знать о методах моделирования технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов.

3(ПК-2)-3 — знать требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях, в особенности рукописей по теме моделирования методом Монте-Карло для анализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах.

 $V(\Pi K-2)$ -1 — уметь представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов.

У(ПК-2)-2 — уметь представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров.

В(ПК-2)-1 — владеть навыками моделирования различных явлений в области радиофизики и оценки полученных результатов, владеть навыками проводить моделирование параметров полупроводниковых приборов с учетом разброса технологических параметров и внешних факторов.

В(ПК-2)-2 — владеть современными информационными и коммуникационными технологиями сбора теоретических и эмпирических данных, их анализа и представления полученных результатов исследования, владеть навыками проводить статистический анализ характеристик полупроводниковых приборов при различных концентрациях слоев, и проводить обобщение полученных результатов

В(ПК-2)-3 — владеть методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности **Радиофизика**, владеть методами составления программ - методик технологии создания полупроводниковых приборов.

3(ПК-3)-1 — знать нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР и знать как их применять при составлении заявок, грантов, проектов НИР связанных с технологией изготовления и моделированием полупроводниковых приборов. 3(ПК-3)-2 — знать требования к содержанию и правила оформления

рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях, особенно по тематике изготовления полупроводниковых приборов. У(ПК-3)-1 — уметь самостоятельно интерпретировать результаты научного исследования, уметь проводить моделирование полупроводниковых приборов различными способами и проводить анализ полученных данных.

У(ПК-3)-2 – уметь оценивать границы применимости полученных

результатов научного исследования в области радиофизики и возможности их внедрения, уметь применять полученные данные в технологии изготовления полупроводниковых приборов.

 $V(\Pi K-3)-3$ — уметь готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области радиофизики, в особенности по темам связанным с технологией изготовления полупроводниковых приборов и их моделированием различными способами.

 $У(\Pi K-3)-4$ — уметь представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе для работ связанных с конструированием полупроводниковых структур.

В(ПК-3)-1 – владеть навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности Радиофизика, в особенности для работ связанных с методами моделирования технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов.

 $B(\Pi K-3)-2$ — владеть навыками представления научных результатов исследования в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и заявок на изобретения, в том числе для научных результатов по технологии изготовления полупроводниковых приборов и возможностях их применения.

3. Структура и содержание дисциплины «Конструирование полупроводниковых приборов»

Объем дисциплины составляет **2** зачетных единицы, всего **72** часа, из которых **36** часов составляют контактную работу обучающегося с преподавателем (35 часов занятия лекционного типа, 1 час мероприятия по аттестации) и **36** часов – самостоятельную работу аспиранта.

Структура лиспиплины

Таблица 2

	CI	pykrypa	а дисциі	ПИНЫ			
	В том числе						
		Контактная работа, часов					
Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	Самостоятельная работа обучаю- щегося, часов
1. Введение. Границы раздела полупроводниковых гетероструктур	9	4	-	-	-	4	5
2. Физико-химические процессы в технологии микроэлектроники. Вакуумные и газофазные методы эпитаксии полупроводниковых	9	4	-	-	-	4	5
3. Ионная имплантация, методы лито- графии. Контроль параметров полу- проводниковых структур	9	5	-	-	-	5	4
4. Аналитические методы исследования тонких пленок и полупроводниковых структур	9	5	-	-	-	5	4
5. Оптические методы диагностики полупроводниковых структур. Метод эк-	9	5	-	-	-	5	4

вивалентной схемы и его применение для расчета параметров полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем.							
6. Фундаментальная система переноса электронов в полупроводниковых структурах и методы ее численного решения. Особенности использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе.	9	4	-	-	-	4	5
7. Использование метода Монте-Карло для анализа переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов	9	4	-	-	-	4	5
8. Методы моделирования технологиче- ских процессов изготовления полупро- водниковых приборов	8	4	_	_	_	4	4
Аттестация по дисциплине - зачет	1	1	-	-	-	1	-
Итого	72	36	-	-	-	36	36

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование разде- ла дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1	Введение. Грани-	Характерные пространственные мас-	Лекции	-
	цы раздела полу-	штабы в физике полупроводниковых		
	проводниковых	структур. Границы раздела полупровод-		
	гетероструктур	никовых гетероструктур. Зонные диа-		
		граммы.		
2	Физико-	Классификация методов микроэлектро-	Лекции	Выборочная про-
	химические про-	ники (сплавные, диффузионные, ионно-		верка одного из
	цессы в техноло-	лучевые и др.). Эпитаксия полупровод-		разделов портфо-
	гии микроэлектро-	ников и способы её осуществления. Ме-		лио, предостав-
	ники. Вакуумные и	тоды твердофазной, жидко- и газофаз-		ленного прове-
	газофазные мето-	ной эпитаксии. Характеристика газо-		ряющему по
	ды эпитаксии по-	фазных методов эпитаксии. Вакуумные		электронной по-
	лупроводниковых	методы эпитаксии. Способы реализа-		чте
		ции. Основные представления о методе		
		молекулярно-пучковой эпитаксии		
		(МПЭ). Аппаратура МПЭ. Источники и молекулярные пучки. Модельные пред-		
		ставления о росте в условиях МПЭ.		
		Контроль пучков и скорости роста. Ди-		
		фракция быстрых электронов (in situ).		
3	Ионная импланта-	Физические процессы при внедрении	Лекции	Выборочная про-
	ция, методы лито-	быстрых ионов в полупроводниковые	этекции	верка одного из
	графии. Контроль	структуры. Методы ионной импланта-		разделов портфо-
	параметров полу-	ции. Термический отжиг. Нанесение и		лио, предостав-
	проводниковых	химическая обработка фоторезиста. Оп-		ленного прове-
	структур	тическая, электронная и рентгеновская		ряющему по
		литография. Самосовмещение и		электронной по-
		«взрывная» литография. Определение		чте
		толщины слоев и скорости роста. Изме-		
		рение профиля распределения примеси		

		C-V методом. Холловская концентрация		
		и подвижность носителей тока.		
4	Аналитические методы исследования тонких пленок и полупроводниковых структур	Электронная микроскопия. Рентгеноский микроанализ. Электронная Ожеспектроскопия. Масс-спектроскопия вторичных ионов. Сканирующая туннельная микроскопия. ([5,6,8]).	Лекции	Выборочная проверка одного из разделов портфолио, предоставленного проверяющему по электронной почте
5	Оптические методы диагностики полупроводниковых структур. Метод эквивалентной схемы и его применение для расчета параметров полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем.	Фотолюминесценция полупроводников и полупроводниковых структур с квантовыми ямами. Экситоны. Фотопроводимость. ([2,9,11]). Особенности эквивалентной схемы диодов и транзисторов для расчета их низкочастотных и высокочастотных параметров. Пример расчета эквивалентной схемы диода на основе р-п перехода. Пример расчета эквивалентной схемы транзистора с затвором Шоттки. Пример расчета высокочастотных характеристик усилителя на полевом транзисторе Шоттки.	Лекции	Выборочная проверка одного из разделов портфолио, предоставленного проверяющему по электронной почте
6	Фундаментальная система переноса электронов в полупроводниковых структурах и методы ее численного решения. Особенности использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе.	Физический смысл уравнений и основные нелинейные зависимости параметров системы. Методы численного решения системы уравнений в локальнополевом и квазигидродинамическом приближении. Особенности граничных условий при моделировании процессов в полупроводниковых диодах и транзисторах. Пример расчета вольт-амперной характеристики гетерополевого транзистора (НЕМТ). Методы учета внешней схемы при проведении моделирования колебательных процессов в генераторных диодах. Особенности проведения расчета параметров СВЧ и КВЧ генераторов на основе диодов Ганна и ЛПД.	Лекции	Выборочная проверка одного из разделов портфолио, предоставленного проверяющему по электронной почте
7	Использование метода Монте-Карло для анализа переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов	Особенности метода Монте-Карло при вычислении параметров полупроводниковых структур. Пример расчета эффекта всплеска скорости в GaAs полупроводниковых структурах с характерными длинами 50200 нм.	Лекции	Выборочная проверка одного из разделов портфолио, предоставленного проверяющему по электронной почте
8	Методы моделирования технологических процессов изготовления полупроводнико-	Цели и задачи методов технологического моделирования. Подходы к проведению моделирования. Пример моделирования процесса ионной имплантации и определения основных параметров по-	Лекции	_

4. Образовательные технологии

Еженедельно **текст** прочитанной лекции и соответствующие вопросы для контроля текущей успеваемости из списка **5.4** рассылаются по электронной почте обучающимся для стимулирования самостоятельной внеаудиторной работы и создания личного **портфолио** по дисциплине «**Конструирование полупроводниковых приборов**».

5. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

- 1. Еженедельный контроль посещаемости аудиторных занятий.
- 2. Как оценочный способ контроля самостоятельной работы аспирантов и одновременно разновидность интерактивного обучения используется форма выборочной проверки (в соответствии со списком вопросов 5.4) состояния отдельных частей индивидуального портфолио обучающегося не менее двух раз в течение семестра.
- 3. Трансляции по электронной почте на адреса всех аспирантов, изучающих дисциплину «Конструирование полупроводниковых приборов», ответа преподавателя на индивидуальный вопрос (по программе дисциплины) одного из обучающихся.

4. Список вопросов для контроля текущей успеваемости

- 1. Каковы характерные пространственные масштабы в физике полупроводниковых структур?
- 2. Что такое зонная диаграмма?
- 3. Каковы методы эпитаксия полупроводников и способы её осуществления?
- 4. В чем отличие газофазных и вакуумных методов эпитаксии?
- 5. Что такое молекулярно-пучковая эпитаксия?
- 6. Как осуществляется контроль пучков и скорости роста в МПЭ?
- 7. Какие физические процессы протекают при внедрении быстрых ионов в полупроводниковые структуры?
- 8. Каковы методы ионной имплантации?
- 9. Что такое литография? Какие бывают типы литографии?
- 10. Каковы методы определения толщины слоев и их уровня легирования?
- 11. В чем отличие процесса анализа профиля распределения примеси С-V методом и с помощью эффекта Холла?
- 12. Какие бывают виды микроскопии?
- 13. В чем отличие электронного и рентгеновского микроанализа?
- 14. Что такое электронная Оже-спектроскопия и масс-спектроскопия вторичных ионов?
- 15. Что такое сканирующая туннельная микроскопия?
- 16. Особенности применения метода эквивалентной схемы для расчета параметров p-n перехода и транзистора Шоттки.
- 17. Физический смысл фундаментальной системы уравнений, описывающей перенос электронов в полупроводниковых структурах.
- 18. Особенности использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе
- 19. Возможности метода Монте-Карло при проведении анализа процессов переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов
- 20. Особенности моделирования физических процессов при ионной имплантации легирующей примеси в полупроводниковые материалы.

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования

Дисциплина «Конструирование полупроводниковых приборов» вносит определённый до-

левой вклад в формирование компетенций выпускников Основной Образовательной Программы (ПК-1; ПК-2 и ПК-3), которое предусмотрено утверждённым рабочим Учебным планом подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 Физика и астрономия и направленности 01.04.03 — «Радиофизика» на 2020- 2021 учебный год. Содержание компетенций ПК-1; ПК-2 и ПК-3 с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, представлено в разделе 2 настоящей РПД. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведено в приложении 1.

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. Описание шкал оценивания

Оценка результатов обучения в соответствии с *Учебным планом* производится на основании анализа предоставленных обучающимся документов его личного **портфолио.** Оценивание компетенций обучающегося на всех стадиях их формирования осуществляется *по пятибалльной шкале*. Показатели и критерии оценивания компетенций, которые формируются у обучающихся в процессе изучения дисциплины, представлены в таблицах Приложения 1, являющегося неотъемлемой частью **РП**Д.

6.3. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций.

- 1. Каковы характерные пространственные масштабы в физике полупроводниковых структур?
- 2. Что такое зонная диаграмма?
- 3. Каковы методы эпитаксия полупроводников и способы её осуществления?
- 4. В чем отличие газофазных и вакуумных методов эпитаксии?
- 5. Что такое молекулярно-пучковая эпитаксия?
- 6. Как осуществляется контроль пучков и скорости роста в МПЭ?
- 7. Какие физические процессы протекают при внедрении быстрых ионов в полупроводниковые структуры?
- 8. Каковы методы ионной имплантации?
- 9. Что такое литография? Какие бывают типы литографии?
- 10. Каковы методы определения толщины слоев и их уровня легирования?
- 11. В чем отличие процесса анализа профиля распределения примеси C-V методом и с помощью эффекта Холла?
- 12. Какие бывают виды микроскопии?
- 13. В чем отличие электронного и рентгеновского микроанализа?
- 14. Что такое электронная Оже-спектроскопия и масс-спектроскопия вторичных ионов?
- 15. Что такое сканирующая туннельная микроскопия?
- 16. Особенности применения метода эквивалентной схемы для расчета параметров p-n перехода и транзистора Шоттки.
- 17. Физический смысл фундаментальной системы уравнений, описывающей перенос электронов в полупроводниковых структурах.
- 18. Особенности использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе
- 19. Возможности метода Монте-Карло при проведении анализа процессов переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов
- 20. Особенности моделирования физических процессов при ионной имплантации легирующей примеси в полупроводниковые материалы.

Для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенции (части компетенции) *ПК-1*, используются следующие вопросы из вышеприведенного списка: 18-20.

Для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенции (части компетенции) *ПК-2*, используются следующие вопросы из вышеприведенного списка: 1-19.

Для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенции (части

компетенции) *ПК-3*, используются следующие вопросы из вышеприведенного списка: 5-9, 11-14, 18, 20.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Конструирование полупроводниковых приборов»

- а) основная литература
- 1. Шалимова, К.В. Физика полупроводников [Электронный ресурс] : учеб. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2010. 384 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/648. Загл. с экрана.
- 2. Ковтонюк Н. Ф., Концевой Ю. А. Измерения параметров полупроводниковых материалов. М.: Металлургия, 1970. 429 с.
 - 3. Зи С. Физика полупроводниковых приборов. М., Мир, 1984.
 - б) дополнительная литература
 - 1. Смит Р. А. Полупроводники. М.: Мир, 1982. 560 с.
- 2. Геда Н. Ф. Измерения параметров приборов оптоэлектроники. М.: Радио и связь, 1981. 367 с.
 - 3. Пасынков В. В., Чиркин Л. К. Полупроводниковые приборы: [учеб. для вузов по специальности "Полупроводники и диэлектрики" и "Полупроводниковые и микроэлектронные приборы]. М.: Высшая школа, 1987. 478, [1] с.
 - в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека):

http://e.lanbook.com/; http://www.biblioclub.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерным оборудованием. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Автор	С.В. Оболенский	
Рецензент		
Заведующий кафедрой к	вантовой радиофизики и электроники	С.А. Бельков
Программа рекомендова года, протокол	ана на заседании кафедры квантовой радиоф: №	изики и электроники от
Программа одобрена на 2021 года, про	заседании методической комиссии радиофиз	вического факультета от

Карты компетенций, в формировании которых участвует дисциплина

Дисциплина «Конструирование полупроводниковых приборов» вносит долевой вклад в формирование профессиональных компетенций ПК-1; ПК-2 и ПК-3 выпускников Основной Образовательной Программы аспирантуры по направлению 03.06.01 Физика и астрономия и направленности 01.04.03 – «Радиофизика». В настоящем Приложении 1 представлены шифры планируемых результатов обучения (см раздел 2 РПД) и критерии оценивания результатов обучения.

ПК-1 Способность самостоятельно ставить научные задачи и формулировать новые идеи в области радиофизики

Шиф ры	Критерии оценивания результатов обучения						
пла- нир. ре- зуль- татов	1	2	3	4	5		
3(IIK-1)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, знания о характерных пространственных масштабах в физике полупроводниковых структур, о границах раздела полупроводниковых гетероструктур и их зонных диаграммах	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, знания о характерных пространственных масштабах в физике полупроводниковых структур, о границах раздела полупроводниковых гетероструктур и их зонных диаграммах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, знания о характерных пространственных масштабах в физике полупроводниковых структур, о границах раздела полупроводниковых гетероструктур и их зонных диаграммах	Сформированные системные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных, знания о характерных пространственных масштабах в физике полупроводниковых структур, о границах раздела полупроводниковых гетероструктур и их зонных диаграммах		
y(IIK-1)-1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение определять наиболее актуальные направления исследований и умение разбираться в физикохимических процессах в технологии микроэлектроники	В целом успешное, но не систематическое использование умения определять наиболее актуальные направления исследований и умение разбираться в физико-химических процессах в технологии микроэлектроники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения определять наиболее актуальные направления исследований и умения разбираться в физикохимических процессах в технологии микроэлектроники	Сформированное умение определять наиболее актуальные направления исследований и умение разбираться в физико-химических процессах в технологии микроэлектроники		

У(ПК-1)-2	Не умеет и не готов формулировать новые научные задачи в области радиофизики и предполагаемые методы их решения, исходя из тенденций развития науки и этапов профессионального роста также не умеет применять аналитические методы исследования тонких пленок и полупроводниковых структур	Имея базовые представления о тенденциях развития науки в области радиофизики и этапах профессионального роста, не способен сформулировать новые научные задачи в области радиофизики и предполагаемые методы их решения, частично умеет применять аналитические методы исследования тонких пленок и полупроводниковых структур.	При формулировке новых научных задач в области радиофизики не учитывает тенденции развития науки в области радиофизики и индивидуальноличностные особенности. В целом успешно, но не систематически умеет применять аналитические методы исследования тонких пленок и полупроводниковых структур.	Формулирует новые научные задачи в области радиофизики, исходя из тенденций развития науки в области радиофизики и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной деятельности. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять аналитические методы исследования тонких пленок и полупроводниковых структур.	Готов и умеет формулировать новые научные задачи в области радиофизики и предполагаемые методы их решения, исходя из тенденций развития науки в области радиофизики, этапов профессионального роста, индивидуальноличностных особенностей и умеет применять аналитические методы исследования тонких пленок и полупроводниковых структур.
Y(IIK-1)-3	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений, в частности умение применять метод эквивалентной схемы для расчета параметров полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений, в частности умение применять метод эквивалентной схемы для расчета параметров полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений, в частности умение применять метод эквивалентной схемы для расчета параметров полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений, в частности умение применять метод эквивалентной схемы для расчета параметров полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем
B(IIK-1)-1	Отсутствие навыков <a>	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, частичное владение навыками использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач и владение навыками использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач и владение навыками использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач а также успешное владение навыками использования гидродинамического приближения для моделирования СВЧ и КВЧ полупроводниковых диодов и генераторов на их основе

B(IIK-1)-2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования профессиональной деятельности, в том числе в сфере конструирования полупроводниковых приборов	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования профессиональной деятельности, в том числе в сфере конструирования полупроводниковых приборов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования профессиональной деятельности, в том числе в сфере конструирования полупроводниковых приборов	Успешное и систематическое применение технологий планирования профессиональной деятельности, в том числе в сфере конструирования полупроводниковых приборов
B(IIK-1)-3	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение отдельными навыками анализа радиофизических задач, отдельными навыками использования современных средств вычислительной техники для расчетов, навыками для использования метода Монте-Карло для анализа переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов	В целом успешное, но не систематическое владение основными навыками самостоятельной постановки, критического переосмысления и решения новых задач в области радиофизики; основными навыками использования современных средств вычислительной техники для расчетов, навыками для использования метода Монте-Карло для анализа переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными навыками самостоятельной постановки, критического переосмысления и решения новых задач в области радиофизики; основными навыками использования современных средств вычислительной техники для расчетов, навыками для использования метода Монте-Карло для анализа переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов	Успешное и систематическое владение навыками самостоятельной постановки, критического переосмысления и решения новых задач в области радиофизики; навыками использования современных средств вычислительной техники для расчетов, навыками для использования метода Монте-Карло для анализа переноса электронов в полупроводниковых структурах диодов и транзисторов

ПК-2 Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению новых научных результатов с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

Шиф ры		Критерии оценивания результатов обучения					
пла- нир. ре- зуль- татов	1	2	3	4	5		
3(ПК-2)-1	Отсут- ствие зна- ний	Фрагментарные представления о современном состоянии науки в области радиофизики, а также о современной классификации методов микроэлектроники (сплавные, диффузионные, ионнолучевые и др.)	Неполные представления о современном состоянии науки в области радиофизики, а также о современной классификации методов микроэлектроники (сплавные, диффузионные, ионно-лучевые и др.)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современном состоянии науки в области радиофизики, а также о современной классификации методов микроэлектроники (сплавные, диффузионные, ионно-лучевые и др.)	Сформированные систематические представления о современном состоянии науки в области радиофизики, а также о современной классификации методов микроэлектроники (сплавные, диффузионные, ионно-лучевые и др.)		

Отсут- отнетние месторам Монте- кара учения разворящей и доложим к модещиро- вантию развительных и доложим к модециро- вантию развительных и доложим к модециро- вантию развительных и доложим к модециро- вантию развительных и доложим реальных и доложим к модециро- вантие развительных и доложим и доло		Отсут-	Фрагментарные	В целом успешные, но	В целом успешные, но	Сформированные систематические
развания подписным а обществором подписном в обществором провенных долений в обществором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений подпроводитновых прибором подписном долений правором подписном долений подпроводитновых прибором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений подпроводитновых прибором подписном долений правором правором правором подписном долений правором правором правором правором правором правором прамором прамор)-2					
развания подписным а обществором подписном в обществором провенных долений в обществором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений подпроводитновых прибором подписном долений правором подписном долений подпроводитновых прибором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений правором подписном долений подпроводитновых прибором подписном долений правором правором правором подписном долений правором правором правором правором правором правором прамором прамор	2-2		•	_	_	
ими редилизма и опетку получения правофания и опетку получения результатов и о методах моделирования и опетку получения и опетку по	ΙĚ		-	_		
	3(•	1	•	_
раднофизики и оценке получения и оценке получения подтроводии образи в технологических приссов изготовления подтроводии осоржавания с осоржавания с осоржавания в ределами в представления о сооржавания в технологической приборов полутроводии образывающим к сооржавания о представления о требованиях к сооржаванию и правилам в требованиях к сооржаванию и правилам в требованиях к осоржаванию и правилам в требованиях к осоржаванию и правилам в требованиях к сооржаванию и правилам в требованиях к сооржавания в представления о требованиях к сооржавания в требованиях к сооржавания в правилам в требованиях к сооржавания в полутроводинизовам правильным с темпорования в требованиях с кометрунованиям к сооржавания в требованиям правильным специальным стемпорования полутроводинизовал структителя правиления в требованиям правителя в тремам и правильным с темпорованиям полутроводинизовам правителя в требованиям полутроводинизовам правителя в требованиям полутроводинизовам правителя в требованиям полутроводинизовам правителям полутроводинизовам правителям полутроводинизовам представления полутроводинизовам правителям полутроводинизовам пра						
вых предъеднатов и о методах моденирования технологических провесс сог изготовления полупроводинновых приборов полупроводинновых приборов правачительного печения предъеднам до образоватильного печения предъеднам до образоватильного печения предъеднам до образоватильного печения полупроводинновых приборов полупроводинновых приборох приборох приборох приборох приборох приборох приборов полупроводинновых с сонструктов полупроводинновых приборох приборох приборох приборох приборох приборов полупроводинновых приборох приборов полупроводинновых приборох приборох приборох приборох приборох приборох приборох приборов полупроводинновых приборох прибор					*	
Пих результатов и методах моделирования гемной приборов по изготовления полутроводинковых приборов правываю держдение и представления о требованиях к содержанию и правывах оформ_нения рукописей и испоражение представления о требованиях к содержанию и правывах оформ_нения рукописей и испоражение представления о требованиях к содержанию и правывах оформ_нения рукописей и испоражение представления о требованиях к содержанию и правывах оформ_нения рукописей и правывах оформ_нения рукописей и правывах оформ_нения рукописей и правывах оформ_нения рукописей по требованиях к содержание отдельных пребованиях к содержание и правывах оформ_нения рукописей по требованиях к содержание и правывах оформ_нения рукописей по требованиях к содержание и правывах оформ_нения рукописей по требованиях к содержание и правывах оформ_нения правых пребованиях, в содержание и правывах правывах, в соденствующей по техном моттем об техном об техном моттем об техном моттем об техном об техном моттем об техном об						*
О отсут- тепне ущиний О отсут- пернования к содержание и профольжения ружникей к публикации в респечную в правилах оформателя ружникей к публикации в респечную в предоставляетия о отсут- мений О отсут- тепне ущиний О отсут- тепне ушений О отсут- тепне О отсут-			•		•	
рования техняльного прических про- прования техняльного прических про- просов изготовления полутроводитисовых приборов Отсут- стаке зна- иий Отсут- пента рукописей к и убликащия ре- пентируемых видниких, в осабенности рукописей по теме моденирования методом Монте- Карао для апализа переноса эвектро- нов и методах дианно- полутроводинного вам приборах Отсут- Карао для апализа переноса эвектро- нов и методах дианно- полутроводинного вам приборах Отсут- кара одля апализа переноса эвектро- нов и методах дианно- полутроводинного вам приборах Отсут- кара одля апализа переноса эвектро- нов и методах дианно- полутроводинного вам приборах Отсут- кара одля апализа переноса эвектро- нов и методах дианно- полутроводинного вам приборах Отсут- кара одля апализа переноса эвектро- нов и методах дианно- полутроводинного вам приборах Отсут- кара одля апализа полутроводинного ки паучинах ре- зультатов к пуб- пика ре- полутовиям при- при одниками в ре- пента полутроводинного вам приборах Отсут- полутовинного проводиним ображания полутроводинного пототовке паучины потупроводинного пототовке паучины пототовке паучины потупроводинного пототовке паучины пототовке паучины пототовке паучины пототовке паучины пототовке паучин			1 0	·	1 2	
Осут- правиталь оформые представления о предованиях к содержащие отдельные предованиях к содержащие отдельные пробода представления о предованиях к содержащие о прободаниях к содержацие о прободаниях к содержащие о прободаниях к содержацие о прободаниях к содержащие о прободаниях к содержащие о прободаниях к содержащие о прободаниях к содержацие о прободаниях к содержащие о прободаниях к содержация и прободаниях к содержам			рования техноло-	_	_	
румений и подупроводниковым прявноров Отсут- ствие уманий Отсут- ствие уманий к публикации в рецен- пумоносей по теме мододирования могодом монте- Карло ума внадища переноса энектро- нов и методом монте- Карло ума внадища переноса энектро- нов и методах мини в рецен- пумоносей по теме мододирования могодом монте- Карло ума внадища переноса энектро- нов и методах мини в рецен- пумоносей по теме мододирования могодом монте- Карло ума внадища переноса энектро- нов и методах мини в рецен- пумоносей по теме мододирования могодом монте- Карло ума внадища переноса энектро- нов и методах мини в подупроводинновых приборах Отсут- ствие умений к публикации в рецен- пумоносей по теме мододирования могодом подготовки прумонам в пременам могодом могодом могодом могодом могодом могодом могодом и методом и могодом			гических процес-	полупроводниковых	цессов изготовления	
Оступтения ма- рибованиях к содержанию и представления о требованиях к содержанию и представления о требованиях к одержанию и представления о требованиях к одержанию и правилах оформые приматых в одержанию и правилах оформые прукопнеей и гомен представления у предованиях и содержанию и правилах оформые прукопнеей и гомен представления у предованиях к одержанию и правилах оформые представления у предованиях к одержанию и правилах оформые представления у предованиях к одержанию и правилах оформые представления и правилах оформые подставления пробрам и правилах оформые представления продованиях содержание отдельные пробрам и правилах оформые представления продованиях содержание представления продованиях содержания и правилах оформые представления продованиях содержания и правилах оформые представления продованиях содержания и правилах оденные представления продованиях содержания и правилах приборах двагиля правилях приборах двагилях приборах двагилях приборах и приборах и приборах приборах и применения представления применения продовжения применения представления продовжения			сов изготовления	приборов	полупроводниковых	
Отсут- отвем и фрагментарные иний правилах оформателии рукописей по теме моделирования к содержанию и правилах оформателия рукописей по теме моделирования методом Монте-Карло два виднательные методом Монте-Карло два виднательные методом Монте-Карло два виднательные методом Монте-Карло два виднательные методом монте- карло два виднательные получировали в получироводиния в получироводиния пределева электро- нов и методах дватностики в получироводиния пределева электро- нов и методах дватностики в получироводиния методом монте- карло два выподательные отвем и методах дватностики в получироводиния методом монте- карло два выподательные отвем и методах дватностики в получироводиния методом монте- карло два податов в корто два подготов в корто два приборах и прибор			полупроводнико-		приборов	
требованиях к содержащию и правилах оформаения рукописей и объемые и публикация в рецензируемых научных изданиях, в особенности рукописей по теме модешрования методом Монте-Карло для анализа переноса электронов и методах диагностики в полутроводниковых приборах диагностики в полутроводниковых приборах и научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях не спользование методох монте-Карло для анализа переноса электронов и методах диагностики в полутроводниковых приборах и научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях ко темым свазанных с конструнрованием методом поставлением полутроводниковых приборов Отсут- отнетия за предоставленное методом полутроводниковых приборов отнетия на полутроводниковых приборов отнетия на полутроводниковых проводниковых приборов отнетия на полутроводниковых приборов на полутроводниковых струк-публикация в рецензируемых на полутроводниковых приборов на полут			вых приборов			
вления рукописей по теме моделирования методом монте-Кара для нализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- ина ределам учных изданнях, в том место, в подупрованием и методам диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- инах переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах В пелом успешное, но систематическое использование методов подтотовк и паучных результатов к публика- инах приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов и прободниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публика- инах по темми связанных с кон- струкрованием и методами исследования конторов параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений предеставлять результаты на информации и методами исследования конторов полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых струк- проводниковых термого пий для со- пределать теснове представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академ- исследования конторов параметров полупроводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- провод	κ	Отсут-	Фрагментарные		Сформировании је по	Сформированные представления о
вления рукописей по теме моделирования методом монте-Кара для нализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- ина ределам учных изданнях, в том место, в подупрованием и методам диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- инах переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах В пелом успешное, но систематическое использование методов подтотовк и паучных результатов к публика- инах приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов и прободниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публика- инах по темми связанных с кон- струкрованием и методами исследования конторов параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений предеставлять результаты на информации и методами исследования конторов полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых струк- проводниковых термого пий для со- пределать теснове представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академ- исследования конторов параметров полупроводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- провод	2)-	ствие зна-	представления о	требованиях к содер-		требованиях к содержанию и пра-
вления рукописей по теме моделирования методом монте-Кара для нализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- ина ределам учных изданнях, в том место, в подупрованием и методам диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- инах переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах В пелом успешное, но систематическое использование методов подтотовк и паучных результатов к публика- инах приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов и прободниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публика- инах по темми связанных с кон- струкрованием и методами исследования конторов параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений предеставлять результаты на информации и методами исследования конторов полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых струк- проводниковых термого пий для со- пределать теснове представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академ- исследования конторов параметров полупроводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- провод	Ϋ́-	ний	требованиях к	жанию и правилах	_	вилах оформления рукописей,
вления рукописей по теме моделирования методом монте-Кара для нализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- ина ределам учных изданнях, в том место, в подупрованием и методам диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений и сле в публика- инах переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах В пелом успешное, но систематическое использование методов подтотовк и паучных результатов к публика- инах приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободни ковых приборах В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов В пелом успешное, но содержащее отдельные прободниковых приборов и прободниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публика- инах по темми связанных с кон- струкрованием и методами исследования конторов параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений и респетируемых вазучных изданиях, в том числе в публикациях по темм и методами исследования конторов полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений предеставлять результаты на информации и методами исследования конторов полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых приборов праметров полупроводниковых струк- проводниковых термого пий для со- пределать теснове представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академ- исследования конторов параметров полупроводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых струк- проводниковых термого проводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- проводниковых термого полупроводниковых струк- провод			содержанию и			наличие неоднократного опыта
рукописей по теме моделирования методом монте-Карло для аналита перегоса электроно вы методах диагностики в полупроводниковых приборах диагностики в рецеплируемых научных казаниях, в том числе в публика- приборов диаковых приборам диаков до представлят	က			1 -		
Публикации в репентируемых научных изданиях, в сособенности рукописей по теме моделирования методом монте-Карло для анализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Теме моделирования методом монте-Карло для анализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Теме моделирования методом монте-Карло для анализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Теме моделирования и методом монте-Карло для анализа переноса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Теме моделирования на полупроводниковых прубликациях полупроводниковых структур с пужтым набраметора полупроводниковых структур с пужтым набраметора полупроводниковых структур с пужтым набром параметров полупроводниковых						
рукописей по темь моделировании в полупроводниковых приборах ТОТСУНИТЕМИЕМ ОТ СТЕТИВНЕ В ПОЛУПРОВЗЕНИЕМ КОНТОЛЬНИЯ В ПОЛУПРОВЗЕНИЕМ В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ В ТЕХНОЛОГИИ РАЗВРАНИЕМ В ПОЛУПРОВЗЕНИЕМ В ПОЛУПРОВ В ПОЛУПРОВЗЕНИЕМ В ПОЛУПРОВЗЕНИЕМ В ПОЛУПРОВ В ПОЛУПРОВЗЕНИЕМ В			-			
В особенности карло для анализа переноса электро- нов и методах длага переноса электро- нов и методах длага переноса электро- нов и методах длага переноса электро- нов и методах приборах Отсут- ствие умений Отсумений В полупроводниковых приборах В пелом успешнос, но не систематическое методов подготов- ки научных ре- подготовов и научных результатов к пуб- ликации в рецен- зируемых научных изданиях, в том числе в публикаци из рецензируемых разуных таучных изданиях, в том числе в публикация изданиях, в том числе в публикация изданиях, в том числе в публикация и в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецен- зируемых научных изданиях, осо- сержащее ограсимые связанных с конструнрование умений Отсут- ствие умений Отсут- отраса умение умений Отсут- отмение умение умений Отсут- отмение					_	_
В осточенности рукописей по теме моделирования методом Монте-Карло для анадиза переноса электронов и методах диагностики в полутроводниковых приборах диагности диагностики в полутроводниковых приборах диагностики в полутроводниковых приборах диагностики в полутроводниковых приборах диагностики в подклагности в полутроводниковых приборах диагностисти в полутроводниковых приборах диагностист по детакти в полутроводниковых приборах диагностист по детакти податнов достакти в податнов достакти податнов достакти податнов достакти в п				•		
рукописей по темм могденирования методом Монте-Карло для анализа перевоса электронов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Отсутствие отновающей методов полутововых приборах Отсутствие отновающей методов полутововых приборах Отсутствие методов подготов ки научных изданиях, в том числе в публика, в том числе в публика пиз в редензируемых научных изданиях, в том числе в публика, в том числе в публика научных изданиях, в том числе в публика, в том числе в публика научных изданиях, в том числе в публика научных ружмых научных изданиях, в том числе в публика научных результатов к публикации в репензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в репензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в репензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в репензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в репензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в репензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в репензируемых научных изданиях к том числе в публикации в репензируемых научных изданиях потеми селедования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсутствие Отсут стани на технологий делественной предуальтаты НИР способных к обмерченной работы для создания полупроводниковых структур с пужным набором параметров полупроводниковых структира структур с пужным набором параметров полупроводниковых структир с пужным набором параметров полупроводниковых структира				_		
отсуды монте- Карло для анализа переноса электро- нов и методах диагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений Отсут- ствие умений Отсут- ствие умений Отсут- ствие умений Отсут- заруемых научных изданиях, в том числе в публика- диях по темам связанных с кон- струпрованием и методами исследования сотодами исследования с конторупроводниковых приборов Отсут- ствие умений Отсут- заруемых научных изданиях, в том числе в публика- диях в том числе в публикации в рецен- заруемых научных изданиях, в том числе в публика- диях по темам связанных с кон- струпрованием и методами исследования с конторупроводниковых приборов Отсут- ствие умений Отсут- структур- структур- пуда- нами праумений Отсут- отаве умений Отсут- ствие умений Отсут- ствие умений Отсут- отаве умений Отсут- ствие умений Отсутнования и методами исследования и котодами исторами исследования коттров подпрово Отсут- ствие умений Отсут- ствие уменах разультать и утрованнем и методами исследования исследования коттром проводниковых приборов Отсутрованнем и методами исследования исследования коттром параметров полупроводниковых приборов Отсутрованнем и методами исследования отстики в теменования исследования отследами исследования отстисков инсто			* *	1 1		приборах
Тетодом монте-Карло для анализа перевоса электронов и методах днагностики в полупроводниковых ириборах Тетвие умений методов подготов ки научных результатов к публика предетавлять результатов к публика предетавлять результаты и методов полупроводниковых приборов Тетвие умений методов подготовки научных результатов к публика предетавлять результатов к публика предетавлять результаты и методов полупроводниковых приборов Тетвие умений методов подготовки научных результатов к публика предетавлять результаты к публика предетавлять результаты и методов полупроводниковых приборов Тетвие умений методов подготовки научных предетавлять результаты и методов полупрованием и методов полупрованием и методов полупрованием и методов полупрованием и методов полупрования контроля параметров полупроводниковых приборов Тетвие умений методов полупроводниковых приборов Тетмологии разработки специальных технологии разработки специальных технологии разработки специальных технологии разработки специальных технологии для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров полупроводниковых структур с			•			
Перенова электронов и методах днагностики в полупроводниковых приборах Отсут- ствие умений методов подготовьк ки научных результатов к публикации в рецен- зируемых паучных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования конт- струирования контороля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методов подготовки научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых паучных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых приборов Отсут- ствие умений методам исследования контороля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контороля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контороля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методов подготовки научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструнованием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методов подготовки научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструнованием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсутнов и методами						
отсут- ствие умений негодов подготовки научных разримах, в том числе в публикащия в рецензируемых приборов иметодам писле в публикащиях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений НИР ужому круту специальстов, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы на к коммерческому внедрению в технологии для создания полупроводниковых структур с нуж- ным набором па-			_	ковых приборах	_	
Отсут- ствие умений Мений рецен- зируемых научных изданиях, в том числе в публика- диях по темам связанных с кон- струированием и методами исследования контроля параметров полу- проводниковых приборая Отсут- ствие умений Мений Мений Мений Отсут- ствие умений Мений М						
Отсут- ствие умений и наборов подготовк научных результатов к публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикация в потемам связанных с конструнрованием и методами исследования контроля параметров полутороводниковых приборов Отсут- ствие умений и нетодов подготовки научных результатов к публикация потемам связанных с конструнуюванием и методами исследования контроля параметров полутороводниковых приборов Отсут- ствие умений и нетодов подготовки научных результатов к публикация потемам связанных с конструнуюванием и методами исследования контроля параметров полутороводниковых приборов В целом успешное, но есодержащее отдельные пробелы использование отдельное пробены использование образивательное пробены использование образивательное пробены использование отдельное пробены использование отдельное пробены использование образивательное пробены использование пробены использование отдельное пробены использование отдельное пробены использование пробены использование отдельное пробены использование отдельное пробены использование отдельное пробены использование пробены использование пробены использование пробены и использование пробены и использование отдельные пробены и использование отдельных промых изданиях по темми селедованиях по темми настрованием и местрами на представлять ре						
Отсут- ствие умений Отсут- ствие умение умение умение исслования умений Отсут- ствие умение умение обранновым умений Отсут- ствану					_	
В целом успешное, но не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публика- ликации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений ИИР ужему кругу специалистов, в том числе результаты НИР (посообные к коммерческому инспережультаты ний развработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором пывы набором пырм набором параметров полупроводниковых структур с пужным набором пырм набором параметров полупроводниковых структур с пужным набором пырм набором параметров В целом успешное, но не систематическою содержащее отдельные подостальная инстодов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях по темам связанных с конструи остадования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное, но содержащее отдельные подостатьные подостатьные подостатьные подостатьные подостатьных подостатьным подостатьным подостатьным подостатьным подостатьным подостатьным ресцензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях потемым стадами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное, но содержащее отдельные подостатьные подостатьные подостатьным параметров полупроводниковых структур с пужным набором параметров полупроводниковых структур с пужным набором параметров полупроводниковых структур с пуж					nav	
ствие умений использование методов подготовьки научных результатов к публикации в рещензируемых научных разультатов к публикации в рещензируемых научных узданиях, в том числе в публикации и методами исследованием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Тотеут ствие умений Отсут ствие умений результаты на публикации в методов подупроводниковых приборов Отсут ствие умений исследования контродоя параметров волупроводниковых приборов Отсут на иметодов полупроводниковых приборов Отсут ствие умение представлять результать НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому обществу, в том числе в публикации и сследования контродоя параметров полупроводниковых приборов Отсут на иметодами исследования контродов полупроводниковых приборов Отсут на иметодам			PLIX HUMOODAY		Pun	
Пикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений НУ узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) ные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нуж- ным набором параметров параметров полупроводниковых структур с нуж- ным набором параметров полупроводниковых структур с нужным набором параметров		Отеут-		В непом успенное по	^	Сформированное умение исполь-
Пикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений НУ узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) ные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нуж- ным набором параметров параметров полупроводниковых структур с нуж- ным набором параметров полупроводниковых структур с нужным набором параметров	1	-	Фрагментарное	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	В целом успешное, но	
Пикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений НУ узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) ные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нуж- ным набором параметров параметров полупроводниковых структур с нуж- ным набором параметров полупроводниковых структур с нужным набором параметров	:-2)-1	ствие	Фрагментарное использование	не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные	зовать методов подготовки науч-
ТОТСУТ- СТВИЕ ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ ОТСУТ- СТВИЕ ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ ОТСУТ- СТВИЕ ОТСУТ- СТВИЕ Умений ОТСУТ- СТВИЕ ОТОУТ- СТВИЕ ОТСУТ- ОТООННЫЕ ОТОООННЫЕ ОТОООННЫЕ ОТООООННЫЕ ОТООООННЫЕ ОТООООННЫЕ ОТООООННЫЕ ОТООООННЫЕ ОТООООННЫЕ ОТОООННЫЕ ОТООООННЫЕ ОТ	ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготов-	не систематическое использование методов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в
зируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсутствие умений НИР узкому кругустепециалистов, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) в технологии разработки специальных технологи разработки специальных технологии разработки специальных технологии разработки специальных технологии разработки специальных смо	У(ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготов-ки научных ре-	не систематическое использование методов подготовки научных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях,
Отсут- ствие умений Отсут- ствие умений НИР узкому кругу специальстов, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров полупроводниковых структур с нужным набором параметров полупроводниковых структур с нужным набором параметров полупроводниковых с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструи исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупрованием и методами исследования контроля параметров полупрованием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструированием и методами исследования исследования исследования исследования контроля параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструи параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструктур с нуж ным набором параметров) параметров полупроводниковых приборов (жиз с конструктур с нуж ным набором параметров) полупроводниковых приборов (жиз с конструктур с нуж ным набором параметров полупрованием и методами исследования методами исследования методами исследования исследования исследования и методами исследован	У(ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготов-ки научных результатов к пуб-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публика-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по те-
Потемам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов	У(ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецен-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензи-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструировани-
С конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсутствие умений Отсутствие умений ПРР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР с способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров Отсутствовами и методамии иметодамии иметодамии и методамии и методами	У(ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изда-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования кон-
отсут- ствие умений Отсут- ствие умение представлять результаты Отсут- ствие умений Отсут- ствие умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерче- скому внедрению в технологии разработки специальных техноло- гий для создания полу- проводниковых струк- тур с нужным набором параметров полупро- водниковых приборов Отсут- ствие умение представлять результать НИР (в т.ч., диссер тационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссер тационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссер тационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссер тационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссер тационной работы) академическому и биз- пессообществу, в том числе результаты ПИР (в т.ч., диссер тационной работы) академическому и биз- пессообществу, в том числе результать НОР (в т.ч., диссер тационной работы) академическому и проводниковых структур с нужным набором параметров Отсут- отсу	У(ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикаци-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
Методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсутствие умений НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологии для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров Методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Полупроводниковых приборов водниковых приборов Полупроводниковых приборов Пистем не представлять результать ты НИР (в т.ч., диссертационной работы) Полупроводниковых приборов Полупроводниковых представлять результаты	У(ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публика-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
Дования контроля параметров полупроводниковых приборов Отсут- ствие умений НИР узкому кругу специальтать НИР (в т.ч., диссертационной работы) Ты) академическому и биз- пессообществу, в том числе результать НИР стособные к коммерче- скому внедрению в технологии разработки специальных технологии дазработки специальных технологий для создания полупроводниковых струк- тур с нужным набором параметров Отсут- ствие умений Отсут- ствие умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссер- тационной работы) академическому и биз- мессообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерче- скому внедрению в технологии разработки специальных технологии дазработки специальных технологий для создания полу- проводниковых струк- тур с нужным набором параметров	У(ПК-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструи-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
Отсут- ствие умений НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способ- ные к коммерче- скому внедрению в технологии раз- работки специальных технологий для создания по- лупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результать ние представлять резуль	y(IIK-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с кон-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
Отсут- ствие умений НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому в технологии разработки епециальных технологии для создания полупуроводниковых структур с нужным набором параметров Отсут- ствие умений НУ умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; опредсляты НИР способные к коммерческому в недрению в технологии разработки специальных технологии для создания полупуроводниковых структур с нужным набором параметров Отсут- ствие умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; опредсляты нир ставлять результаты нир ставлять результаты нир ставлять результаты нир нес-сообществу, в том числе результаты нес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров	y(IIK-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
Отсут- ствие умений НИР узкому кругу специальствь, в том числе результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР скому внедрению в технологии раз- работки специаль- ных технологий для создания по- лупроводниковых структур с нуж- ным набором па- Параметров Отсут- ствие умение представлять результать представлять результать представлять результать ПИР (в т.ч., диссер- тационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерче- скому внедрению в технологии разработки специальных техноло- гий для создания полу- проводниковых струк- тур с нужным набором параметров Отсут- ствие Отставлять результать НИР (в т.ч., диссер- тационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерче- скому внедрению в технологии разработки специальных техноло- гий для создания полу- проводниковых струк- тур с нужным набором параметров Оформаты продвижения представлять результать диссертационной работы) академическому и биз- нес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерче- скому внедрению в технологии разработки специальных техноло- гий для создания полу- проводниковых струк- тур с нужным набором параметров	Y(IIK-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупро-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
Отсут- ствие умений НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологий для создания полупупроводниковых структур с нужным набором па- праметров Отсут- ствие умение представ- лять результаты НИР (в т.ч., ине представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов саствиять результаты НИР ставлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров Отсут- ствие лять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором параметров	Y(IIK-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полу-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупро-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
твие умений ние представлять результаты ние представлять результаты ние представлять результать ние представлять на представлять на представлять на представлять на представлять на представлять на п	Y(IIK-2)-1	ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупро-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводни-
таты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий ных технологий слупроводниковых структур с нужным набором па-	Y(IIK-2)-1	ствие умений	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов
таты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий ных технологий слупроводниковых структур с нужным набором па-		отсут-	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представ-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное уме-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов
таты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий ных технологий слупроводниковых структур с нужным набором па-		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять ре-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результа-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов
таты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий ных технологий слупроводниковых структур с нужным набором па-		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч.,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссер-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) акаде-
ные к коммерче- скому внедрению в технологии раз- работки специаль- ных технологий специальных техноло- для создания по- лупроводниковых структур с нуж- ным набором па-		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной рабо-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы)	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
скому внедрению в технологии разработки специальных технологий разработки специальных технологий специальных технологий для создания порудупроводниковых структур с нужным набором параметров стому внедрению в технологий разработки специальных технологий для создания полуструктур с нужным набором параметров структур с нужным набором на н		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе резуль-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и биз-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и
в технологии разработки специальрам скому внедрению в работки специальных технологии разработки ных технологий специальных технологий для создания порудятельных структур с нужным набором ным набором параметров структур с нужным набо		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способ-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том чис-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов
работки специаль- ных технологий специальных техноло- для создания по- лупроводниковых струк- структур с нуж- ным набором па-		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерче-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельно-
ных технологий специальных техноло- для создания по- лупроводниковых проводниковых струк- структур с нуж- ным набором па-		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерче-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерче-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР
для создания по- лупроводниковых проводниковых струк- структур с нуж- ным набором па-		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии раз-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внед-
лупроводниковых проводниковых струк- структур с нуж- ным набором па- параметров параметров параметров параметров параметров		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специаль-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки
структур с нуж- тур с нужным набором ным набором параметров параметров		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных техноло-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных техноло-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для со-
ным набором па- параметров параметров		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания по-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полу-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полу-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых струк-
		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых струк-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых струк-	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых струк-
		отсут- ствие	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нуж-	не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов В целом успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых структур с нужным набором	зовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях, в том числе в публикациях по темам связанных с конструированием и методами исследования контроля параметров полупроводниковых приборов Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе результаты НИР способные к коммерческому внедрению в технологии разработки специальных технологий для создания полупроводниковых струк-

B(IIK-2)-1	Отсут- ствие навыков	Фрагментарное применение навыков моделирования различных явлений в области радиофизики и оценки полученных результатов и применение навыков проводить моделирование параметров полупроводниковых приборов с учетом разброса технологических параметров и внешних факторов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков моделирования различных явлений в области радиофизики и оценки полученных результатов и применение навыков проводить моделирование параметров полупроводниковых приборов с учетом разброса технологических параметров и внешних факторов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков моделирования различных явлений в области радиофизики и оценки полученных результатов и применение навыков проводить моделирование параметров полупроводниковых приборов с учетом разброса технологических параметров и внешних факторов	Успешное и систематическое применение навыков моделирования различных явлений в области радиофизики и оценки полученных результатов и применение навыков проводить моделирование параметров полупроводниковых приборов с учетом разброса технологических параметров и внешних факторов
B(IIK-2)-2	Отсут- ствие навыков	Фрагментарное применение современных информационных и коммуникационных технологий сбора теоретических и эмпирических данных, их анализа и представления полученных результатов исследования и применение статистического анализа характеристик полупроводниковых приборов при различных концентрациях слоев, и проведение обобщения полученных результатов	В целом успешное, но не систематическое применение современных информационных и коммуникационных технологий сбора теоретических и эмпирических данных, их анализа и представления полученных результатов исследования и применение статистического анализа характеристик полупроводниковых приборов при различных концентрациях слоев, и проведение обобщения полученных результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение современных информационных и коммуникационных технологий сбора теоретических и эмпирических данных, их анализа и представления полученных результатов исследования и применение статистического анализа характеристик полупроводниковых приборов при различных концентрациях слоев, и проведение обобщения полученных результатов	Успешное и систематическое применение современных информационных и коммуникационных технологий сбора теоретических и эмпирических данных, их анализа и представления полученных результатов исследования и применение статистического анализа характеристик полупроводниковых приборов при различных концентрациях слоев, и проведение обобщения полученных результатов
B(IIK-2)-3	Отсут- ствие навыков	Фрагментарное применение методов планирования, подготовки и проведения НИР, анализа и обсуждения полученных данных, владение методами составления программ методик технологии создания полупроводниковых приборов	В целом успешное, но не систематическое применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, владение методами составления программ - методик технологии создания полупроводниковых приборов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировка выводов по результатам НИР, владение методами составления программ - методик технологии создания полупроводниковых приборов	Успешное и систематическое применение методов планирования, подготовки и проведения НИР и анализа и обсуждения полученных результатов; формулировка выводов и рекомендаций по результатам НИР, владение методами составления программ - методик технологии создания полупроводниковых приборов

ПК-3 Способность к внедрению научных достижений и разработок в области радиофизики

Шифры планир.	Критерии оценивания результатов обучения					
резуль- татов	1	2	3	4	5	

	1	1	T	T	,
	Отсутствие	Фрагментарные пред-	Неполные представления о	Сформированные, но	Сформированные си-
3(IIK-3)-1	знаний	ставления о норма-	нормативных документах	содержащие отдельные	стематические знания
<u>\frac{1}{2}</u>		тивных документах	для составления заявок,	пробелы знания норма-	нормативных докумен-
1 民		для составления за-	грантов, проектов НИР и	тивных документов для	тов для составления
$\tilde{\omega}$		явок, грантов, проек-	знаниях как их применять	составления заявок,	заявок, грантов, проек-
		тов НИР и знаниях	при составлении заявок,	грантов, проектов НИР	тов НИР и знания как
		как их применять при	грантов, проектов НИР	и знания как их приме-	их применять при со-
		составлении заявок,	связанных с технологией	нять при составлении	ставлении заявок,
		грантов, проектов	изготовления и моделиро-	заявок, грантов, проек-	грантов, проектов НИР
		НИР связанных с тех-	ванием полупроводнико-	тов НИР связанных с	связанных с техноло-
		нологией изготовле-	вых приборов	технологией изготовле-	гией изготовления и
		ния и моделировани-		ния и моделированием	моделированием полу-
		ем полупроводнико-		полупроводниковых	проводниковых прибо-
		вых приборов		приборов	ров
7	Отсутствие	Фрагментарные пред-	Общие представления о	Сформированные, но	Сформированные
3)	знаний	ставления о требова-	требованиях к содержанию	содержащие отдельные	представления о тре-
字		ниях к содержанию и	и правилах оформления	пробелы представления	бованиях к содержа-
3(ПК-3)-2		правилах оформления	рукописей к публикации в	о требованиях к содер-	нию и правилах
က		рукописей к публика-	рецензируемых научных	жанию и правилах	оформления рукопи-
		ции в рецензируемых	изданиях, особенно по	оформления рукописей,	сей, наличие неодно-
		научных изданиях,	тематике изготовления	наличие однократного	кратного опыта публи-
		особенно по тематике	полупроводниковых при-	опыта публикаций в	каций в рецензируе-
		изготовления полу-	боров	рецензируемых науч-	мых научных издани-
		проводниковых при-		ных изданиях, особенно	ях, особенно по тема-
		боров		по тематике изготовле-	тике изготовления по-
				ния полупроводнико-	лупроводниковых при-
	0	*	D	вых приборов	боров
7	Отсутствие	Фрагментарное ис-	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Сформированное уме-
У(ПК-3)-1	умений	пользование умения	систематическое использо-	содержащее отдельные	ние самостоятельно
		самостоятельно ин-	вание умения самостоя-	пробелы использование	интерпретировать ре-
1)/		терпретировать ре-	тельно интерпретировать	умения самостоятельно	зультаты научного
,		зультаты научного исследования и уме-	результаты научного ис-	интерпретировать ре-	исследования и умение
		ния проводить моде-	следования и умения проводить моделирование	зультаты научного ис- следования и умения	проводить моделиро- вание полупроводни-
		лирование полупро-	полупроводниковых при-	проводить моделирова-	ковых приборов раз-
		водниковых приборов	боров различными спосо-	ние полупроводнико-	личными способами и
		различными способа-	бами и проводить анализ	вых приборов различ-	проводить анализ по-
		ми и проводить ана-	полученных данных	ными способами и про-	лученных данных
		лиз полученных дан-	полу тенным данным	водить анализ получен-	ily reministra duministra
		ных		ных данных	
61	Отсутствие	Фрагментарное ис-	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Сформированное уме-
3)-2	умений	пользование умения	систематическое использо-	содержащее отдельные	ние оценивать границы
		оценивать границы	вание умения оценивать	пробелы использование	применимости полу-
		применимости полу-	границы применимости	умения оценивать гра-	ченных результатов
y(IIK-		ченных результатов	полученных результатов	ницы применимости	научного исследования
		научного исследова-	научного исследования в	полученных результа-	в области радиофизики
		ния в области радио-	области радиофизики и	тов научного исследо-	и возможности их
		физики и возможно-	возможности их внедрения	вания в области радио-	внедрения и умение
		сти их внедрения и	и умения применять полу-	физики и возможности	применять полученные
		умения применять	ченные данные в техноло-	их внедрения и умения	данные в технологии
		полученные данные в	гии изготовления полупро-	применять полученные	изготовления полупро-
		технологии изготов-	водниковых приборов	данные в технологии	водниковых приборов
		ления полупроводни-		изготовления полупро-	
		ковых приборов		водниковых приборов	
	1	1	l	ı	i l

(IIK-3)-3	Отсутствие умений	Умение готовить отдельные материалы для заявки на получение научных грантов по поручению научного руководителя, в особенности по темам связанным с технологией изготовления полупроводниковых приборов и их моделированием различными способами	В целом успешное, но не систематическое использование умения готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР, в особенности по темам связанным с технологией изготовления полупроводниковых приборов и их моделированием различными способами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение готовить предложения по тематике и плану реализации исследовательских проектов, а также оформлять проект согласно установленным требованиям, в особенности по темам связанным с технологией изготовления полупроводниковых приборов и их моделированием различными способами	Сформированное умение готовить предложения по тематике и плану реализации исследовательских проектов; обосновывать предложения с точки зрения реалистичности сроков, трудозатрат и ресурсной обеспеченности; оформлять проект согласно установленным требованиям, в особенности по темам связанным с технологией изготовления полупроводниковых приборов и их моделированием различными способами
(ПК-3)-4	Отсутствие умений	Умение представлять результаты НИР узкому кругу специалистов, в том числе для работ связанных с конструированием полупроводниковых структур	В целом успешное, умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому сообществу, в том числе для работ связанных с конструированием полупроводниковых структур	Успешное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу, в том числе для работ связанных с конструированием полупроводниковых структур	Сформированное умение представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; определять целевые группы и форматы продвижения результатов собственной научной деятельности, в том числе для работ связанных с конструированием полупроводниковых структур
В(ПК-3) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научноисследовательских и проектных работ по направленности Радиофизика, в особенности для работ связанных с методами моделирования технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научноисследовательских и проектных работ по направленности Радиофизика, в особенности для работ связанных с методами моделирования технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности Радиофизика, в особенности для работ связанных с методами моделирования технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов	Успешное и систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно- исследовательских и проектных работ по направленности Радиофизика, в особенности для работ связанных с методами моделирования технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов
B(IIK-3)-2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков представления научных результатов исследования в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и заявок на изобретения, в том числе для научных результатов по технологии изготовления полупроводниковых приборов и возможностях их применения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления научных результатов исследования в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и заявок на изобретения, в том числе для научных результатов по технологии изготовления полупроводниковых приборов и возможностях их применения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков представления научных результатов исследования в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях и заявок на изобретения, в том числе для научных результатов по технологии изготовления полупроводниковых приборов и возможностях их применения	Сформированное владение навыками представления научных результатов исследования в виде публикаций в рецензируемых научных изаявок на изобретения, в том числе для научных результатов по технологии изготовления полупроводниковых приборов и возможностях их применения