МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в научных исследованиях

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Твердотельная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
5	Из них в интерактивной форме	32	32	часов
6	Самостоятельная работа	52	52	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6606

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 41 от «31» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. ПрЭ _____ Кручинин В. В.

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф. ФЭ _____ Троян П. Е.

Эксперты:

профессор каф. ПрЭ _____ Легостаев Н. С.

Доцент каф. ФЭ _____ Чистоедова И. А.

Согласована на портале № 6606

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является изучение и освоение современных компьютер-ных и информационных технологий, позволяющих при проведении научных исследова-ний пользоваться глобальными информационными ресурсами, современными пакетами моделирования и автоматизации научных исследований.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение инструментов организации научного поиска в сети интернет.

–

– Изучение компьютерных технологий создания и верстки научных документов (статей, отчетов, диссертаций, презентаций)

–

– Изучение систем моделирования и математических пакетов.

–

– Изучение основ, инструментов и систем организации электронного обучения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях» (Б1.Б.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Иностранный язык - Английский язык, Иностранный язык - Немецкий язык, Методы математического моделирования, Педагогика высшей школы.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-1 способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

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

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

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

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

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

– ПК-5 способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основные методы создания и редактирования научных изданий (препринтов,

Согласована на портале № 6606

отчетов, статей, монографий, диссертаций) Методы поиска и глобальные системы поиска научной информации. Методы и системы компьютерного моделирования и символьных вычислений. Инструментальные средства разработки образовательного контента

– **уметь** Обоснованно выбирать и применять системы поиска и моделирования и представлять результаты научных исследований с помощью современных компьютерных и информационных технологий

– **владеть** Навыками создания и редактирования научно-технической информации средствами компьютерных издательских систем, поиска и публикации научных изданий в Интернет, использования систем моделирования и символьных вычислений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	24	24
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Из них в интерактивной форме	32	32
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Организация глобальных компьютерных сетей	6	4	4	13	27	ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-16, ПК-5, ПК-6
2	Система издания научно-технической	6	4	4	13	27	ОПК-1,

Согласована на портале № 6606

	информации						ОПК-4, ПК-1, ПК-6
3	Системы символьных вычислений в научных исследованиях	6	4	4	13	27	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-16, ПК-2, ПК-3
4	Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	6	4	4	13	27	ОПК-1, ОПК-4, ПК-16, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	24	16	16	52	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Организация глобальных компьютерных сетей	Общие сведения организации глобальных компьютерных сетей , системы поиска, ресурсы Интернета	6	ОК-1, ОПК-1
	Итого	6	
2 Система издания научно-технической информации	Виды научно-технических изданий и их структура. Этапы создания и публикации. Издательская система Latex. Создание статей, монографий, отчетов и диссертаций средствами Latex.	6	ОПК-1, ПК-1, ПК-6
	Итого	6	
3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Основные принципы использования и выбора систем символьных вычислений. Система Maxima и ее возможности	6	ПК-2, ПК-3
	Итого	6	
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Структура УМПО, этапы построение, структура пособие, контрольно-измерительные материалы	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		24	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 6606

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1	Иностранный язык - Английский язык	+			
2	Иностранный язык - Немецкий язык	+			
3	Методы математического моделирования			+	
4	Педагогика высшей школы				+
Последующие дисциплины					
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОК-1	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ОПК-1	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ОПК-4	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПК-1	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПК-2	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПК-3	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике

Согласована на портале № 6606

ПК-5	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПК-6	+	+		+	Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПК-16		+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
2 семестр				
IT-методы	8	4	4	16
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением	8	4	4	16
Итого за семестр:	16	8	8	32
Итого	16	8	8	32

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Организация глобальных компьютерных сетей	Научный поиск в Интернет	4	ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
	Итого	4	
2 Система издания научно-технической информации	Написание отчетов и монографий в среде Latex	4	ОПК-4, ПК-1
	Итого	4	
3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Система символьных вычислений в системе Maxima	4	ПК-16, ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Создание программно-методического обеспечения дисциплины	4	ПК-16, ПК-2, ПК-3, ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

Согласована на портале № 6606

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Организация глобальных компьютерных сетей	Средства научного поиска в Интернет	2	ОК-1, ОПК-4, ПК-16, ПК-6
	Интернет ресурсы для организации научных исследований	2	
	Итого	4	
2 Система издания научно-технической информации	Создание научных статей средствами Latex	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-6
	Структура введения магистерской диссертации и реферата (интерактивное занятие)	2	
	Итого	4	
3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Системы символьных вычислений. Установка системы Maxima	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-2, ПК-3
	Система Maxima. Упрощение и преобразование математических выражений	2	
	Итого	4	
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Создание контрольно-измерительных материалов по дисциплине	2	ПК-16, ПК-5
	Структура пособия по дисциплины, этапы создания	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Организация глобальных компьютерных сетей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-1, ОПК-4, ПК-5, ПК-6,	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к	3		

Согласована на портале № 6606

	практическим занятиям, семинарам		ПК-16, ОПК-1, ПК-1	
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
2 Система издания научно-технической информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-2, ПК-6, ПК-16, ПК-5, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
Итого за семестр		52		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		88		

Согласована на портале № 6606

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практике	10	10	10	30
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 6606

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. - 2012. 155 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/967, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Кручинин В.В. Генераторы в компьютерных учебных программах – Томск: изд-во Томск. ун-та, 2003 -200с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. Кручинин В.В. Разработка компьютерных учебных программ – Томск:, изд-во Томск. ун-та, 1998 -211с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
3. Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и ее приложение. Томск: В-Спектр, 2010-156с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
4. Д.А. Изотов, В.В. Кручинин, А.С. Кулик, Ю.Н. Тановицкий. Система моделирования электронных схем.// Современное образование: Массовость и качество. Тез. док. Регио-нальной науч.-метод. конф. 1-2 февр. 2001 г. Томский государственный ун-т систем управления и радиоэлектроники. ТУСУР с. 147-148 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам / Кручинин В. В. – 2012. 56 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1211, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Стандартный браузер (Chrom, Firefox, Google), свободно распространяемые программное обеспечение : MikTex, TexMaker, Maxima.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

вычислительная лаборатория каф. ПрЭ (ауд.301). Оборудование лаборатории (ауд. 301ф.) – 16 компьютеров, подключенных к Интернет, проектор и интерактивная доска для лекций.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6606

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Компьютерные технологии в научных исследованиях

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Твердотельная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- профессор каф. ПрЭ Кручинин В. В.

Экзамен: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6606

1. Введение

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

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-1	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере	Должен знать Основные методы создания и редактирования научных изданий (препринтов, отчетов, статей, монографий, диссертаций) Методы поиска и глобальные системы поиска научной информации. Методы и системы компьютерного моделирования и символьных вычислений. Инструментальные средства разработки образовательного контента; Должен уметь Обоснованно выбирать и применять системы поиска и моделирования и представлять результаты научных исследований с помощью современных компьютерных и информационных технологий; Должен владеть Навыками создания и редактирования научно-технической информации средствами компьютерных издательских систем, поиска и публикации научных изданий в Интернет, использования систем моделирования и символьных вычислений;
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	
ПК-2	способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	
ПК-16	готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	
ПК-6	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	
ПК-5	способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	
ПК-3	готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	
ПК-1	готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы	

Согласована на портале № 6606

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

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-1

ОК-1: способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать международные поисковые системы, знать международные журналы и правила оформления статей, знать сайты междугородных конференций, знать международные центры, занимающиеся научно-техническими проблемами электроники и наноэлектроники, знать социальные научные сети и правила	Уметь пользоваться специализированными системами поиска и автоматизированными системами перевода для формирования поисковых запросов. Уметь интерпретировать полученную информацию.	Владеть понятийным аппаратом электроники и нанэлектроники на иностранном языке, владеть навыками перевода технических текстов с использованием современных автоматезированных средств перевода.

Согласована на портале № 6606

	их функционирования		
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает понятийный аппарат и определения электроники и наноэлектроники на английском языке. Знает международные журналы и конференции. Знает международные научные сети ученых.;	• Умеет пользоваться специализированными поисковыми системами. Может составлять поисковые запросы на иностранном языке и общаться с учеными и студентами в специализированных социальных сетях;	• Владеет навыками поиска в международных научных базах, навыками общения в специализированных социальных научных сетях;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает международные научные журналы, конференции и научные сети. Читает на публикации на иностранном языке со словарем.;	• Умеет пользоваться специализированными поисковыми системами. Может составлять поисковые запросы на иностранном языке и общаться с учеными и студентами в специализированных социальных сетях со словарем;	• Владеет навыками поиска в международных научных базах, навыками общения в специализированных социальных научных сетях с использованием словаря;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает электронные программы переводчики, знает как ими пользоваться;	• Умеет пользоваться электронными программами перевода и составлять запрос к	• Владеет навыками использования специализированных компьютерных

Согласована на портале № 6606

		поисковой системе на иностранном языке;	программ перевода.;

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методы научного поиска с использованием интернета, специализированные поисковые системы и базы знаний.	Формировать запросы к поисковым системам, анализировать полученную информацию.	Навыками поиска научной информации посредством специализированных научных сетей
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные мировые и российские научные центры и школы по данному направлению исследований. Знает ученых и их труды. Знает научные журналы и монографии.;	• Умеет записать алгоритм решения задачи на языке программирования математического пакета;	• Владеет навыками научного поиска с использованием универсальных и специализированных программных средств. Владеет навыками использования специализированных автоматизированных

Согласована на портале № 6606

			баз данных и знаний. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает несколько мировых и российских центров и научных школ;	• Умеет записать стандартные алгоритмы решения задач на языке математического пакета ;	• Владеет навыками научного поиска с использованием универсальных и специализированных программных средств. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает несколько статей и пару монографий;	• Умеет записать стандартные алгоритмы решения задач на языке математического пакета с использованием системы подсказок ;	• Владеет навыками научного поиска с использованием универсальных и программных средств. ;

2.3 Компетенция ПК-2

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

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

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать способы записи алгоритмов, знать методы решения задач численной математики и математической физики. Знать математические пакеты и способы записи в математических пакетах.	Уметь с использованием математических пакетов записать алгоритм решения задачи интерпретировать полученное решение. Уметь строить графики и обрабатывать экспериментальные данные	Владеть навыками записи алгоритмов на языке математических пакетов.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике;

Согласована на портале № 6606

	• Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по практике; • Экзамен;	• Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает язык математического пакета и основные функции исполнительной системы;	• Умеет записать алгоритм решения задачи на языке программирования математического пакета;	• Владеет технологией и навыками отладки и поиска ошибок средствами математического пакета;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает способы записи функций и эквивалентные преобразования в математического пакете;	• Умеет записать стандартные алгоритмы решения задач на языке математического пакета;	• Владеет навыками отладки и поиска ошибок средствами математического пакета;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает отдельные функции и конструкции математического пакета для записи простейших задач численного решения уравнений;	• Умеет записать стандартные алгоритмы решения задач на языке математического пакета с использованием системы подсказок;	• Владеет навыками записи стандартных алгоритмов математического пакета;

2.4 Компетенция ПК-16

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

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

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает организацию современных компьютерных сетей и соответствующего программного обеспечения	Умеет организовать информационное пространство на рабочем месте	Владеет основными навыками работы с компьютерной сетью и соответствующим программным обеспечением
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 6606

	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает технологии организации и структуры современных компьютерных сетей, Знаком с протоколом TCP/IP и основными функциями серверов. Знает основные функции браузеров и социальных сетей.;	• умеет устанавливать серверное программное обеспечение, устанавливать и настраивать браузер и офисные программы;	• Владеет навыками установки и настройки серверного и офисного программного обеспечения. Владеет навыками работы в современных браузерах и офисных программ ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знаком со структурой современных компьютерных сетей, знает основные функции серверов и браузеров;	• Умеет устанавливать и настраивать браузер и офисные программы;	• Владеет навыками установки и настройки офисного программного обеспечения. Владеет навыками работы в современных браузерах и офисных программ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает отдельные функции браузеров и офисных программ;	• Умеет делать запросы в браузере и пользоваться офисными программами;	• Владеет навыками работы в современных браузерах и офисных программ;

2.5 Компетенция ПК-6

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

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

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать библиотечные автоматизированные системы, способы их использования, знать интернет ресурсы по монографиям, отчетам и патентам для данной предметной области. Знать наличие	Уметь формировать библиотечные запросы	Навыками поиска и формирования запросов в библиотечных системах

Согласована на портале № 6606

	реферативных журналов по данной предметной области		
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает структуру и функции автоматизированной библиотечной системы, знает интернет ресурсы библиотечных систем.;	• Умеет написать обзор развития научных направлений в данной предметной области с использованием автоматизированных библиотечных систем;	• Владеет навыками работы в автоматизированных библиотечных системах, специализированных системах поиска патентной информации. Владеет навыками написания обзоров и патентов написания ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные элементы структуры и функций автоматизированной библиотечной системы, знает основные интернет ресурсы библиотечных систем.;	• Умеет написать реферат по одному из направлений развития в данной предметной области с использованием автоматизированных библиотечных систем;	• Владеет навыками работы в автоматизированных библиотечных системах, специализированных системах поиска патентной информации. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает отдельные элементы структуры и функций автоматизированной библиотечной системы,	• умеет делать запрос в автоматизированной библиотечной системе, умеет пользоваться реферативным	• Владеет навыками работы в автоматизированных библиотечных системах.;

Согласована на портале № 6606

	знает отдельные интернет ресурсы библиотечных систем.;	журналом и патентными поисковыми системами;	

2.6 Компетенция ПК-5

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

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

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает структуру и виды научных публикаций, заявок и патентов. Знает особенности формулирования новизны полученных знаний, актуальности темы исследований, достоверности полученных знаний	Умеет писать научные отчеты, статьи и диссертации	Владеет навыками формулировки формулирования новизны полученных знаний, актуальности темы исследований, достоверности полученных знаний
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает способы представления, апробации и защиты научных результатов:	• Умеет представлять научные результаты: статьи, диссертации, рефераты с помощью	• Владеет навыками написания статей, диссертаций, докладов, рецензий и отзывов и

Согласована на портале № 6606

	статей, тезисов, материалов, докладов конференций, диссертации, рефератов, рецензий и отзывов. Знает нормативно-правовую базу в этой области и интернет ресурсы по данной тематике (портал ВАК, портал ТУСУР, сайт кафедры);	системы верстки Latex;	представления с помощью современных программных средств верстки и формирования электронных документов;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает способы представления, апробации и защиты научных результатов: статей, тезисов, материалов, докладов конференций, диссертации, рефератов, рецензий и отзывов. Знает интернет ресурсы по данной тематике (портал ВАК, портал ТУСУР, сайт кафедры);	• Умеет представлять научные результаты в виде текста, рисунков, формул и таблиц с помощью системы верстки Latex;	• Владеет навыками написания статьи и введения диссертации с помощью с помощью современных программных средств верстки и формирования электронных документов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает структуру диссертации и варианты написания разделов введения в диссертацию;	• Умеет представлять научные результаты в виде простеших элементов системы верстки Latex;	• Владеет навыками верстки простейших электронных документов в системе Latex;

2.7 Компетенция ПК-3

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

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

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Математические методы планирования и обработки эксперимента, знать математическое пакеты обработки статистической информации	Уметь применять методы планирования и обработки результатов экспериментов с использоанием математических пакетов прикладных программ	Владеть навыками написания программ планирования и обработки экспериментов в использованием математических пакетов прикладных программ
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия;	• Интерактивные практические занятия;	• Интерактивные практические занятия;

Согласована на портале № 6606

	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает математические методы планирования и обработки результатов экспериментов, знает математические пакеты прикладных программ, знает методы программирования и отладаки программ;	• Умеет использовать математические методы планирования и обработки результатов экспериментов, умеет записывать алгоритмы и программы на языке математических пакетов. Умеет интерпретировать результаты обработки измерений экспериментов;	• Владеет навыками разработки алгоритмов и написания программ на языках математических пакетов прикладных программ для планирования и обработки результатов экспериментов;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основы математических методы планирования и обработки результатов экспериментов, знает математические пакеты прикладных программ;	• Знаком с элементами математических методов планирования и обработки результатов экспериментов, умеет записывать алгоритмы и программы на языке математических пакетов. ;	• Владеет навыками написания программ на языках математических пакетов прикладных программ для планирования и обработки результатов экспериментов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знаком с математическими пакетами прикладных программ, знаком с методами программирования;	• Умеет использовать стандартный набор функций математического пакета для планирования и обработки результатов	• Владеет навыками использования стандартными функциями математических пакетов прикладных программ

Согласована на портале № 6606

		экспериментов;	для планирования и обработки результатов экспериментов;

2.8 Компетенция ПК-1

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

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

Таблица 17 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основы твердотельной электроники и наноэлектроники,	умеет формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	владеет навыками формулировки целей и задач научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Согласована на портале № 6606

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает паспорта специальностей диссертаций по твердотельной электроники и наноэлектроники, знает особенности формулирования актуальности темы, целей и задач исследований. Знает методы формулирования названия темы исследований ;	• Умеет формулировать актуальность, научные проблемы, цели и задачи научных исследований в области твердотельной электроники и смежных областях;	• Владеет навыками написания научных обзоров, актуальности темы исследования и формулирования научных проблем и способов их решения в области тведотельной электроники ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знаком с паспортом специальности диссертаций по твердотельной электроники и наноэлектроники, знает особенности формулирования актуальности темы, целей и задач исследований. ;	• Умеет формулировать цели и задачи научных исследований в области твердотельной электроники и смежных областях;	• Владеет навыками написания научных рефератов, формулирования научных проблем и способов их решения в области твердотельной электроники ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знаком с паспортом специальности диссертаций по твердотельной электроники и наноэлектроники, ;	• Умеет формулировать задачи научных исследований в области твердотельной электроники и смежных областях;	• Владеет навыками написания формулирования научных проблем и способов их решения в области твердотельной электроники ;

2.9 Компетенция ОПК-1

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает обзоры основных направлений развития твердотельной электроники. Знает понятийный аппарат, методы и средства	Умеет формулировать основные направления развития и проблемы твердотельной электроники,	Владеет навыками написания обзоров и разделов научных работ, посвященных формулировки актуальности темы

Согласована на портале № 6606

	решения задач твердотельной электроники		исследования
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 20.

Таблица 20 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает понятийный аппарат предметной области, знает научные журналы и конференции по проблематики твердотельной электроники. ;	• меет формулировать развернуто актуальность, научную новизну, положения выносимые на защиту, практическую значимость, достоверность, цели и задачи исследований по твердотельнй электроники;	• Владеет основными методами исследований и разработки в области твердотельной электроники ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает терминологию и основные темы исследований по предметной области, знаком с паспортом специальности в области этведотельной электроники по защите кандидатских и магистерских диссертаций;	• меет формулировать актуальность, научную новизну, положения выносимые на защиту, практическую значимость, достоверность, цели и задачи исследований по электроники используя справочную информацию;	• Владеет понятийным аппаратом и основными методами исследований и разработки в области твердотельной электроники ;
Удовлетворительн	• Знает основные	• меет формулировать	• Владеет

Согласована на портале № 6606

о (пороговый уровень)	понятия и методов исследований по электроники и наноэлектроники;	актуальность, научную новизну, положения выносимые на защиту, практическую значимость, достоверность, цели и задачи исследований по электроники по шаблону.;	фиксированным набором операций;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Общие сведения организации глобальных компьютерных сетей , системы поиска, ресурсы Интернета

– Виды научно-технических изданий и их структура. Этапы создания и публикации. Издательская система Latex. Создание статей, монографий, отчетов и диссертаций средствами Latex.

– Основные принципы использования и выбора систем символьных вычислений. Система Maxima и ее возможности

– Структура УМПО, этапы построение, структура пособие, контрольно-измерительные материалы

3.2 Экзаменационные вопросы

– Средства научного поиска» Задание 1. Знакомство и интернет-браузером. Internet Explorer, Mozila FireFox, Google Chrome, Яндекс. Правила записи поискового запроса. Формат вывода результатов поиска. Задание 2. Использование универсальных поисковых систем «Google» и «Яндекс» для научного поиска. Построение оптимального запроса. Задание 3. Использование специализированных систем научного поиска

– «Интернет ресурсы для организации научных исследований» Задание 1. Использование электронных каталогов научных библиотек (ТУСУР, ТГУ, НГТУ, ГПНТБ, РГБ). Задание 2. Использование ресурсов ВИНИТИ. Электронные реферативные журналы. Задание 3. Электронные ресурсы ВНТИЦ, Arxiv.org, Wikipedia.org, ВАК, Роспатент.

– Система подготовки научных документов Latex 1. Создание научных статей средствами LATEX 2. Подготовка презентаций в системе Latex 3. Написание диссертаций в систем LATEX.

– Система символьных вычислений. 1, Установка системы Maxima. 2. Упрощение и преобразование математических выражений» 3. Используя функцию plot2d построить график функции. 4. Построить 3D графики функций 5. Решение дифференциальных уравнений в системе Maxima» 5.1. Найти решение дифференциального уравнения y’’+py’-qy=0 Параметры p и q определяются следующим образом P=N/10+1 q=N%10+1, где % операция определения остатка от деления на цело, N – получить у преподавателя. Например, N=17, тогда P=17/10+1=1+1=2. q=17%10+1=7+1=8. 5.2. Найти решение уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям. Построить график решения. y’’+y’+2y=xe-x , y’(0)=y1, y(0)=y2 Параметры , y’(0)=y1, y(0)=y2 определяются следующим образом P=1+(N/10+1)*0.1 q=1+(N%10+1)*0.1, где % операция определения остатка от деления на цело, N – получить у преподавателя. Например, N=17, тогда P=1+(17/10+1)*0.1=1,2. q=1+(17%10+1)*0.1=1,8.

– Разработка учебно-методического комплекса дисциплины 1. Разработка рабочей программы для дисциплины по выбору 2. Разработка контрольно-измерительных материалов по дисциплине» 3. Создание программно-методического обеспечения дисциплины 4. Разработка виртуальной лабораторной работы

Согласована на портале № 6606

3.3 Тематика практики

- Средства научного поиска в Интернет
- Интернет ресурсы для организации научных исследований
- Создание научных статей средствами Latex
- Структура введения магистерской диссертации и реферата (интерактивное занятие)
- Системы символьных вычислений. Установка системы Maxima
- Система Maxima. Упрощение и преобразование математических выражений
- Создание контрольно-измерительных материалов по дисциплине
- Структура пособия по дисциплины, этапы создания

3.4 Темы лабораторных работ

- Научный поиск в Интернет
- Написание отчетов и монографий в среде Latex
- Система символьных вычислений в системе Maxima
- Создание программно-методического обеспечения дисциплины

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. - 2012. 155 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/967, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кручинин В.В. Генераторы в компьютерных учебных программах – Томск: изд-во Томск. ун-та, 2003 -200с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. Кручинин В.В. Разработка компьютерных учебных программ – Томск:, изд-во Томск. ун-та, 1998 -211с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
3. Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и ее приложение. Томск: В-Спектр, 2010-156с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
4. Д.А. Изотов, В.В. Кручинин, А.С. Кулик, Ю.Н. Тановицкий. Система моделирования электронных схем.// Современное образование: Массовость и качество. Тез. док. Регио-нальной науч.-метод. конф. 1-2 февр. 2001 г. Томский государственный ун-т систем управления и радиоэлектроники. ТУСУР с. 147-148 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам / Кручинин В. В. – 2012. 56 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1211, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Стандартный браузер (Chrom, Firefox, Google), свободно распространяемые программное обеспечение : MikTex, TexMaker, Maxima.

Согласована на портале № 6606