

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: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная информатика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	10	часов
2	Практические занятия	8	8	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
5	Из них в интерактивной форме	36	36	часов
6	Самостоятельная работа	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	часов
8	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 8 » сентября 2016 года, протокол №73.

Разработчики:

Ассистент кафедры ФЭ \_\_\_\_\_ Минин О. Н.

Заведующий обеспечивающей каф.  
ФЭ

\_\_\_\_\_ Троян П. Е.

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:

Председатель методической  
комиссии кафедры ФЭ

\_\_\_\_\_ Чистоедова И. А.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности, с целью применения при получении математических моделей технологических процессов, систем, приборов, для изучения смежных дисциплин.

### 1.2. Задачи дисциплины

сформировать представление о методах математики, алгоритмах как об универсальных языках науки и техники, средствах моделирования явлений и процессов, методах оптимизации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная информатика» (Б1.В.ДВ.6.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Математика, Обработка результатов эксперимента, Планирование эксперимента, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Последующими дисциплинами являются: Методы математической физики, Моделирование и проектирование микро- и наносистем.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные методы информационных технологий для обработки, анализа и хранения информации; основные численные методы, применяемые для решения прикладных задач, а также методы представления информации; основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях.

– **знать** основы программирования и моделирования; стандартные программные средства компьютерного моделирования; основные принципы информационной безопасности.

– **уметь** применять математические методы для решения практических задач как при помощи известного программного обеспечения, так и при помощи программ написанных самостоятельно, производить расчёты с помощью пакета программ для математических вычислений, обоснованно выбирать численный метод, разрабатывать алгоритм решения задачи.

– **владеть** методами математического моделирования и способами их применения при решении прикладных задач, основами программирования численных методов, навыками защиты информации.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	10	10
Практические занятия	8	8

Лабораторные занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	36	36
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	8
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость час	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

## 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	Введение. Основные этапы решения инженерной задачи. Погрешности вычислений.	1	2	0	3	6	ОПК-6, ОПК-9
2	Приближенное решение нелинейных уравнений	1	1	2	8	12	ОПК-6, ОПК-9
3	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	1	2	2	5	10	ОПК-6, ОПК-9
4	Приближение функций	2	1	2	4	9	ОПК-6, ОПК-9
5	Численное дифференцирование функций	1	2	4	5	12	ОПК-6, ОПК-9
6	Численное интегрирование функций	1	0	2	3	6	ОПК-6, ОПК-9
7	Решение дифференциальных уравнений	2	0	4	5	11	ОПК-6, ОПК-9
8	Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	1	0	2	3	6	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	10	8	18	36	72	

## 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
3 семестр			
1 Введение. Основные этапы решения инженерной задачи. Погрешности вычислений.	Основные этапы решения инженерной задачи. Источники погрешностей. Понятие приближенного числа. Абсолютная и относительная погрешности.	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
2 Приближенное решение нелинейных уравнений	Методы нахождения корней: перебора, дихотомии, Ньютона, хорд, комбинированный. Обусловленность метода итераций и Ньютона. Чувствительность к погрешностям.	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
3 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Прямые методы решения СЛАУ: метод Гаусса. Итерационные методы решения СЛАУ: метод Якоби, метод Зейделя. Сходимость итерационных методов решения СЛАУ.	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
4 Приближение функций	Интерполяция. Полиномиальная интерполяция, полином Лагранжа, полином Ньютона. Сплайн интерполяция: линейный, параболический и кубический сплайны. Аппроксимация: метод наименьших квадратов.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
5 Численное дифференцирование функций	Простейшие формулы численного дифференцирования. Вычисление первой и второй производной. Погрешности.	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
6 Численное интегрирование функций	Понятие о квадратурных формулах. Формулы трапеций, Симпсона. Метод Монте-Карло. Погрешности	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
7 Решение дифференциальных уравнений	Метод Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты, схемы 1,2, 3 и 4 порядков точности.	2	ОПК-6, ОПК-9

	Итого	2	
8 Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Изучение предметных областей для прикладных исследований на основе математического анализа, уравнений в частных производных и других фундаментальных и прикладных дисциплин. Исследование сущности прикладного исследования и разработки математических моделей. Владение навыками практического программирования численных методов. Применение наукоемких технологий и пакетов прикладных программ для решения прикладных задач в области физики, химии и др. областей. Изучение способов математической обработки экспериментальных данных: интерполирование и аппроксимация функций.	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
Итого за семестр		10	

### 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.

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	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины									
1	Информационные технологии	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Обработка результатов эксперимента	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Планирование эксперимента	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1	Методы математической физики	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Моделирование и проектирование микро- и		+	+	+	+	+	+	

наносистем									
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### 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	
ОПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет
ОПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет

#### 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
Работа в команде	8	8		16
Мозговой штурм			10	10
Поисковый метод		10		10
Итого	8	18	10	36

#### 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
<b>3 семестр</b>			
2 Приближенное решение нелинейных уравнений	Приближенное решение нелинейных уравнений	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
3 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
4 Приближение функций	Приближение функций	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
5 Численное дифференцирование функций	Численное дифференцирование	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
6 Численное интегрирование функций	Численное интегрирование	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
7 Решение дифференциальных уравнений	Решение дифференциальных уравнений	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
8 Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

### 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
<b>3 семестр</b>			
1 Введение. Основные этапы решения инженерной задачи. Погрешности вычислений.	Основные этапы решения инженерной задачи. Погрешности вычислений.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
2 Приближенное решение нелинейных уравнений	Приближенное решение нелинейных уравнений	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
3 Численные методы решения	Численные методы решения систем	2	ОПК-6,



систем линейных алгебраических уравнений	линейных алгебраических уравнений		ОПК-9
	Итого	2	
4 Приближение функций	Приближение функций	1	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	1	
5 Численное дифференцирование функций	Численное дифференцирование функций	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

### 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
3 семестр				
1 Введение. Основные этапы решения инженерной задачи. Погрешности вычислений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6, ОПК-9	Контрольная работа, Зачет, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Приближенное решение нелинейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-6, ОПК-9	Опрос на занятиях, Контрольная работа, Зачет, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	8		
3 Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6, ОПК-9	Отчет по индивидуальному заданию, Контрольная работа, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
4 Приближение функций	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-6, ОПК-9	Контрольная работа, Компонент своевременности, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной
	Проработка лекционного материала	1		

	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		работе
	Итого	4		
5 Численное дифференцирование функций	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6, ОПК-9	Отчет по индивидуальному заданию, Контрольная работа, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
6 Численное интегрирование функций	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Опрос на занятиях, Контрольная работа, Зачет, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
7 Решение дифференциальных уравнений	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Опрос на занятиях, Контрольная работа, Зачет, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
8 Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Опрос на занятиях, Контрольная работа, Зачет, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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
3 семестр				
Компонент своевременности	2	2	2	6
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по	10	8	8	26

индивидуальному заданию				
Отчет по лабораторной работе		12	14	26
Итого максимум за период	26	36	38	100
Нарастающим итогом	26	62	100	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)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Учебное пособие «Прикладная информатика»: Для студентов по направлению 210100 «Электроника и нанoeлектроника» и 222900 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2012. 93 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4641>, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Мудров А.Е. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортан и Паскаль. – Томск: МП «Раско», 1991. – 207с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 111 экз.)

2. Амосов А.А., Дубинский Ю. А., Конченoва Н.В. Вычислительные методы для инженеров. М.: МЭИ, 2003. – 594 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Вычислительные методы : учебное пособие для вузов / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырный. - М. : Наука, 1976 - . Т. 1. - М. : Наука, 1976. - 302[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

4. Вычислительные методы : учебное пособие / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И.

Монастырный. - М. : Наука, 1977 - . Т. 2. - М. : Наука, 1977. - 399[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

### **12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Учебно-методическое пособие «Прикладная информатика»: Для студентов по направлению 210100 «Электроника и нанoeлектроника» и 222900 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2012. 103 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4644>, свободный.

### **12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не предусмотрены

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации лекционных, практических и лабораторных занятий необходимы: компьютер с установленным программным обеспечением (MSOffice: Word, Excel, PowerPoint, АВ-CPascal, MathCad 14), проектор и экран.

### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

**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**

**Прикладная информатика**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– ассистент кафедры ФЭ Минин О. Н.

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

## 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
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Должен знать основные методы информационных технологий для обработки, анализа и хранения информации; основные численные методы, применяемые для решения прикладных задач, а также методы представления информации; основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях.
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Должен знать основы программирования и моделирования; стандартные программные средства компьютерного моделирования; основные принципы информационной безопасности. Должен уметь применять математические методы для решения практических задач как при помощи известного программного обеспечения, так и при помощи программ написанных самостоятельно, представлять обработанную информацию в требуемом виде. Должен уметь производить расчёты с помощью пакета программ для математических вычислений, обоснованно выбирать численный метод, разрабатывать алгоритм решения задачи; разрабатывать программы, реализующие численные методы. Должен владеть методами решения дифференциальных уравнений и систем с использованием преобразования Лапласа, оптимизационных задач для функции одной и нескольких переменных, методами дискретной математики и функционального анализа; методами информационных технологий, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением. Должен владеть навыками программирования; современными методами обработки, анализа и синтеза

		физической информации путем применения навыков программирования и навыков моделирования физических явлений; навыками защиты информации.
--	--	---

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 ОПК-6

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

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	основные методы информационных технологий для обработки, анализа и хранения информации; основные численные методы, применяемые для решения прикладных задач, а также методы представления информации; основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях	применять математические методы для решения практических задач как при помощи известного программного обеспечения, так и при помощи программ написанных самостоятельно, представлять обработанную информацию в требуемом виде;	методами решения дифференциальных уравнений и систем с использованием преобразования Лапласа, оптимизационных задач для функции одной и нескольких переменных, методами дискретной математики и функционального анализа; методами информационных технологий, методами

			работы с вычислительной техникой и программным обеспечением
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ;</li> <li>• методы приближения функции;</li> <li>• математическую теорию обработки эксперимента;</li> <li>• методы и алгоритмы приближенного интегрирования и дифференцирования;</li> <li>• основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях;</li> <li>• вычислительные схемы и алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обоснованно выбрать численный метод;</li> <li>• разработать алгоритм решения поставленной задачи;</li> <li>• решать прикладные задачи с помощью специального программного обеспечения (MathCad, MS Excel, Pascal ABC) с целью обработки и анализа информации, а также уметь представлять обработанную информацию в требуемом формате;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками работы на компьютере, в сети интернет, самостоятельно выполняет обработку и анализ информации с помощью программного обеспечения (MathCad, MS Excel, Pascal ABC); ;</li> </ul>



	уравнений;		
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>теоретические основы численных методов, устройчивость и сложность алгоритма;</li> <li>методы и алгоритмы приближенного интегрирования и дифференцирования; вычислительные схемы и алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;</li> <li>основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях, математическую теорию обработки эксперимента;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>решать прикладные задачи с помощью специального программного обеспечения (MathCad, MS Excel, Pascal ABC) с целью обработки и анализа информации, а также уметь представлять обработанную информацию в требуемом формате;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>практическими навыками работы на компьютере, в сети интернет, выполняет обработку и анализ информации с помощью программного обеспечением (MathCad, MS Excel) под руководством;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях, математическую теорию обработки ;</li> <li>имеет представление об методах и алгоритмах приближенного интегрирования и дифференцирования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>применять программы, реализующие численные методы;</li> <li>решать простые прикладные задачи (оценка погрешности, решение нелинейных уравнений, интегрирование).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>практическими навыками работы на компьютере, в сети интернет, основами владения программного продукта MS Excel;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ОПК-9

ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

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	основы программирования и моделирования; стандартные программные средства компьютерного моделирования; основные принципы информационной безопасности, основные методы	производить расчёты с помощью пакета программ для математических вычислений, обоснованно выбирать численный метод, разрабатывать алгоритм решения задачи; разрабатывать программы,	навыками программирования; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации путем применения навыков программирования и навыков моделирования физических явлений; навыками защиты

	информационных технологий для обработки, анализа и хранения информации	реализующие численные методы;	информации
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы информационной безопасности (возможности защиты информации в MS Excel), основные методы информационных технологий для обработки, анализа и хранения информации: решение нелинейных уравнений, методы решения систем линейных алгебраических уравнений, численное интегрирование ;</li> <li>• стандартные программные средства компьютерного моделирования;</li> <li>• основы программирования и моделирования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• производить расчёты с помощью пакета программ для математических вычислений, обоснованно выбирать численный метод, разрабатывать алгоритм решения задачи; разрабатывать программы, реализующие численные методы;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками программирования; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации путем применения навыков программирования и навыков моделирования физических явлений; навыками защиты информации;</li> </ul>

Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы программирования и моделирования;</li> <li>• основные методы информационных технологий для обработки, анализа и хранения информации;</li> <li>• основные принципы информационной безопасности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять вычислительную технику и специализированное программное обеспечение (MS Excel, MathCad) для математических вычислений;</li> <li>• использовать возможности MS Excel для защиты информации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами информационных технологий, методами защиты информации, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением (MS Excel, MathCad);</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы программирования и моделирования;</li> <li>• основные принципы информационной безопасности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• может производить расчеты с помощью специализированного программного обеспечения (MS Excel, MathCad);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами информационных технологий;</li> </ul>

### 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 Зачёт

– 1. Численное интегрирование: описание и сравнение методов; 2. Численное решение уравнений: описание и сравнение методов; 3. Численное дифференцирование: описание метода; 4. Аппроксимация: метод наименьших квадратов; 5. Нахождение определителя матрицы методом Гаусса; 6. Решение СЛАУ методом Гаусса; 7. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса; 8. Решение СЛАУ методами Зейделя и Якоби; 9. Сравнение методов Зейделя и Гаусса для решения СЛАУ; 10. Методы интерполяции; 11. Интерполяция линейным и параболическим сплайном; 12. Полиномиальная интерполяция полиномами Лагранжа и Ньютона; 13. Методы решения дифференциальных уравнений

#### 3.2 Темы индивидуальных заданий

- Реализация метода наименьших квадратов
- Нахождение обратной матрицы

#### 3.3 Темы опросов на занятиях

- Основные этапы решения инженерной задачи. Источники погрешностей. Понятие приближенного числа. Абсолютная и относительная погрешности.
  - Методы нахождения корней: перебора, дихотомии, Ньютона, хорд, комбинированный. Обусловленность метода итераций и Ньютона. Чувствительность к погрешностям.
  - Прямые методы решения СЛАУ: метод Гаусса. Итерационные методы решения СЛАУ: метод Якоби, метод Зейделя. Сходимость итерационных методов решения СЛАУ.
  - Интерполяция. Полиномиальная интерполяция, полином Лагранжа, полином Ньютона. Сплайн интерполяция: линейный, параболический и кубический сплайны. Аппроксимация: метод наименьших квадратов.
  - Простейшие формулы численного дифференцирования. Вычисление первой и второй производной. Погрешности.
  - Понятие о квадратурных формулах. Формулы трапеций, Симпсона. Метод Монте-Карло. Погрешности
  - Метод Эйлера для численного решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-

Кутта, схемы 1,2, 3 и 4 порядков точности.

– Изучение предметных областей для прикладных исследований на основе математического анализа, уравнений в частных производных и других фундаментальных и прикладных дисциплин. Исследование сущности прикладного исследования и разработки математических моделей. Овладение навыками практического программирования численных методов. Применение наукоемких технологий и пакетов прикладных программ для решения прикладных задач в области физики, химии и др. областей. Изучение способов математической обработки экспериментальных данных: интерполирование и аппроксимация функций.

### **3.4 Темы контрольных работ**

- Методы численного интегрирования и решения уравнений
- Методы численного решения систем алгебраических уравнений
- Методы интерполяции

### **3.5 Темы лабораторных работ**

- Приближенное решение нелинейных уравнений
- Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений
- Приближение функций
- Численное дифференцирование
- Численное интегрирование
- Решение дифференциальных уравнений
- Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

### **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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Учебное пособие «Прикладная информатика»: Для студентов по направлению 210100 «Электроника и нанотехнологии» и 222900 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2012. 93 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4641>, свободный.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Мудров А.Е. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортан и Паскаль. – Томск: МП «Раско», 1991. – 207с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 111 экз.)

2. Амосов А.А., Дубинский Ю. А., Конченнова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. М.: МЭИ, 2003. – 594 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Вычислительные методы : учебное пособие для вузов / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырный. - М. : Наука, 1976 - . Т. 1. - М. : Наука, 1976. - 302[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

4. Вычислительные методы : учебное пособие / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырный. - М. : Наука, 1977 - . Т. 2. - М. : Наука, 1977. - 399[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

#### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Учебно-методическое пособие «Прикладная информатика»: Для студентов по направлению 210100 «Электроника и нанотехнологии» и 222900 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2012. 103 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4644>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не предусмотрены