

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования
(Проректор по учебной работе)

_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:**

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Направление подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Направленность (профиль) Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике

Квалификация (степень) бакалавр

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра физической электроники (ФЭ)

Курс 1 Семестр 2 Количество недель 2

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 и 2016 годов.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции		-							-	часов
2.	Лабораторные работы		-							-	часов
3.	Практические занятия		-							-	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)		-							-	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)		-							-	часов
6.	Из них в интерактивной форме		-							-	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)		108							108	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)		108							108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена		-							-	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)		108							108	часов
	(в зачетных единицах)		3							3	ЗЕ

Диф. зачет 2 семестр

Томск 2016

Лист согласований

Рабочая программа учебной практики – учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности – разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. № 177, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физической электроники от « ___ » _____ 2016 г., протокол № _____.

Разработчик:

Ассистент кафедры ФЭ _____ / Ю.С. Жидик

Заведующий обеспечивающей кафедрой

Профессор кафедры ФЭ _____ / П.Е. Троян

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

Декан _____ ФЭТ _____ / А.И. Воронин

Заведующий профилирующей кафедрой

Профессор кафедры ФЭ _____ / П.Е. Троян

Заведующий выпускающей кафедрой

Профессор кафедры ФЭ _____ / П.Е. Троян

Эксперты:

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

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

1. ВИД, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

В соответствии с ФГОС ВО направления 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» студенты за время обучения должны пройти учебную практику по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (далее – практика).

Внедрение в образовательный процесс вычислительной техники и информационных технологий коренным образом преобразует научно-исследовательскую деятельность студентов. При проведении научно-исследовательской деятельности для автоматизации эксперимента и обработки результата в технических науках широко используются информационные средства и прикладные программные пакеты, что позволяет значительно упростить исследовательские процедуры и сократить время обработки данных.

В связи с этим, данная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности представляет собой вид учебных занятий, непосредственно направленных на профессиональную подготовку студентов в области применения математических пакетов в инженерных расчетах, необходимых при ведении научно-исследовательской деятельности. Практика является частью ОПОП направления 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника».

Цель практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- ознакомление с содержанием основных научно-исследовательских работ, выполняемых в вузе или в организации по месту прохождения практики;
- принятие участия студентом в научно-исследовательской деятельности;
- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности при дальнейшем изучении смежных дисциплин и связанных с получением данных при проведении научных исследований, умением их обрабатывать, интерпретировать и представлять в требуемом формате.

Задачи практики:

- закрепление знаний на практике, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения;
- изучение областей применения математических приемов в инженерных расчетах научно-исследовательской деятельности;
- освоение приемов, методов и способов наблюдения, измерения, обработки и контроля параметров вычислительных процессов;
- усвоение приемов, методов и способов интерпретации и представления результатов в проводимых практических исследованиях научно-исследовательской деятельности;
- развитие профессиональных навыков и навыков деловой коммуникации;
- сбор необходимых материалов для написания отчета по практике.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика (Б2.У.1) входит в раздел «Б2.У – Учебная практика» ОПОП по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» и проводится после первого года обучения (второго семестра), в соответствии с утвержденным учебным планом, ОПОП и графиком учебного процесса.

Практика в соответствии с ОПОП базируется на знаниях, полученных студентами при изучении следующих дисциплин: математика, информационные технологии.

Практика в соответствии с ОПОП необходима при изучении следующих дисциплин: прикладная информатика, методы математической физики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

3.1. Прохождение практики направлено 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-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

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

3.2. В результате прохождения практики студент должен:

знать:

- возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при ведении научно-исследовательской деятельности;
- тенденции развития современной электронно-вычислительной техники, тенденции развития современных методов и средств обработки информации;
- основные методы информационных технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации;
- основные принципы информационной безопасности;
- основные принципы работы с математическим пакетом MathCad при получении и обработке данных при научно-исследовательской деятельности;
- основные приемы алгоритмизации и программирования на языке Pascal при решении инженерных задач;
- основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в инженерной практике при научных исследованиях.

уметь:

- применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа и представления, а также защиты информации;
- работать с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям;
- составлять алгоритмы решения функциональных и вычислительных задач из инженерной практики;
- решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с обработкой и анализом информации при ведении научных исследований, а также представлять обработанную информацию в требуемом формате;
- пользоваться математическим пакетом MathCad для получения и обработки данных при научно-исследовательской деятельности;
- решать практические научно-исследовательские задачи, используя язык программирования Pascal.

владеть:

- методами получения, анализа и обработки данных, полученных при решении инженерных задач научно-исследовательской деятельности;
- спектром программ для решения различных задач, связанных с профессиональной и исследовательской деятельностью;
- методами математического моделирования процессов и явлений при решении практических задач исследовательского характера в современных прикладных программных средствах;
- методами защиты информации, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением.

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц (2 недели).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	0	0
Самостоятельная работа студентов (всего)	108	108
В том числе:		
Подготовительный этап. Выдача заданий	8	8
Этап выполнения заданий	88	88
Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики	12	12
Вид промежуточной аттестации (<i>диф. зачет</i>)		
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

5.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Самост. работа	Всего час.	Формируемые компетенции
1.	Подготовительный этап. Выдача индивидуальных заданий			
1.1.	Введение (цели, задачи, сроки практики)	2	2	ОПК-6, ОПК-7
1.2.	Основные методы разработки алгоритмов и программ	4	4	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
1.3.	Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте	2	2	ОПК-7
2.	Этап выполнения индивидуальных заданий			
2.1.	Построение графиков функций: построение графика функции одной переменной в декартовой системе координат; построение поверхности; построение графика параметрически заданной функции; построение графика кусочно-непрерывной функции	12	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
2.2.	Решение систем линейных уравнений: решение СЛАУ методом Крамера; решение СЛАУ методом Гаусса	12	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
2.3.	Матричные операции (определение матриц, вычисление матричного выражения, вычисление определителя матриц, обратной матрицы, вычисление собственных чисел и собственных векторов, вычисление ранга матрицы и т.д.)	12	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
2.4.	Интегрирование: определенный интеграл, неопределенный интеграл	12	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
2.5.	Дифференцирование, в частности вычисление значения первой и второй производных в заданной точке	12	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
2.6.	Сплайн-интерполяция (линейный, параболический и кубический сплайны)	12	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
2.7.	Решение инженерных задач с использованием языка программирования Pascal	16	16	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9
3.	Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики			
3.1.	Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации	8	8	ОПК-6, ОПК-7
3.2.	Подготовка к защите отчета по практике	4	4	ОПК-6, ОПК-7
ИТОГО		108	108	

5.2. Содержание разделов практики (по лекциям)

не предусмотрено

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов практики, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	
Предшествующие дисциплины														
1.	математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	информационные технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины														
1.	прикладная информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	методы математической физики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий	Формы контроля
	СРС	
ОПК-6	+	Собеседование с руководителем практики. Решение индивидуального задания. Отчет по практике. Защита отчета.
ОПК-7	+	Собеседование с руководителем практики. Решение индивидуального задания. Отчет по практике. Защита отчета.
ОПК-9	+	Собеседование с руководителем практики. Решение индивидуального задания. Отчет по практике. Защита отчета.

6. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Способы проведения – стационарная.

Практика организуется в соответствии с учебным планом направления 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», профиль «Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике» в компьютерном классе выпускающей кафедры ФЭ.

Сроки прохождения практики определяются графиком учебного процесса.

Во время прохождения практики студент ведет дневник с описанием всех выполняемых заданий.

Форма организации – дискретно.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

не предусмотрено

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

не предусмотрено

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	1.1.	Изучение методических указаний по организации практики (п. 12.1.2). Выдача заданий. Основные принципы решения задач с использованием математического пакета MathCad. Правила оформления отчета по практике.	2	ОПК-6, ОПК-7	Собеседование с руководителем практики.
2.	1.2.	Основные методы разработки алгоритмов и программ. Типовые алгоритмы обработки данных.	4	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Собеседование с руководителем практики.
3.	1.3.	Изучение соответствующих стандартов, ГОСТов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики.	2	ОПК-7	Собеседование с руководителем практики.
4.	2.1.	Построение графиков функций в математическом пакете MathCad.	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Решение индивидуального задания. Собеседование с руководителем. Отчет по практике.
5.	2.2.	Решение систем линейных уравнений в математическом пакете MathCad.	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Решение индивидуального задания. Собеседование с руководителем. Отчет по практике.
6.	2.3.	Матричные операции в математическом пакете MathCad.	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Решение индивидуального задания. Собеседование с руководителем. Отчет по практике.
7.	2.4.	Вычисление интегралов в математическом пакете MathCad.	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Решение индивидуального задания. Собеседование с руководителем. Отчет по практике.
8.	2.5.	Вычисление дифференциальных уравнений в математическом пакете MathCad.	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Решение индивидуального задания. Собеседование с руководителем. Отчет по практике.
9.	2.6.	Слайн-интерполяция в математическом пакете MathCad.	12	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Решение индивидуального задания. Собеседование с руководителем. Отчет по практике.
10.	2.7.	Решение инженерных задач с использованием языка программирования Pascal.	16	ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	Решение индивидуального задания. Собеседование с руководителем. Отчет по практике.
11.	3.1.	Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по практике.	8	ОПК-6, ОПК-7	Собеседование с руководителем. Отчет по практике. Защита отчета.
12.	3.2.	Подготовка к защите отчета по практике.	4	ОПК-6, ОПК-7	Собеседование с руководителем. Отчет по практике. Защита отчета.
ИТОГО			108		

Тематика учебной практики – решение вычислительных задач с применением численных методов, наиболее часто встречающихся в инженерной практике при ведении научной деятельности.

Для реализации этого применяются задания, носящие индивидуальный характер и необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Задания на учебную практику носят индивидуальный характер. Как правило, они содержат эксперименты алгоритмизации, программирования и графического представления информации. В процессе прохождения учебной практики студентом закрепляются и углубляются навыки программирования, приобретается опыт использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения при проведении научно-исследовательской деятельности.

Темы индивидуальных заданий на практику по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:

1. Построение графиков функций при осуществлении научно-исследовательской деятельности
 - 1.1 От одной переменной в декартовой системе координат
 - 1.2 Построение поверхности
 - 1.3 Параметрически заданные функции
 - 1.4 Кусочно-непрерывные функции
2. Работа с матрицами и векторами при решении инженерных исследовательских задач
3. Решение систем линейных уравнений с использованием программирования и встроенных функций
 - 3.1 Решение системы методом Крамера
 - 3.2 Решение системы методом Гаусса
4. Дифференцирование как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности
 - 4.1 Нахождение первой производной
 - 4.2 Первой и второй производной в заданной точке
5. Интегрирование как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности
 - 5.1 Вычисление определенного интеграла
 - 5.2 Вычисление неопределенного интеграла
6. Символические вычисления как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности
7. Интерполяция как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности

Варианты заданий приведены в учебно-методическом пособии (п.12.3.1) и носят обучающий характер для получения студентом первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Учебная практика является первой во время обучения студентов в ВУЗе. Поэтому от студентов при оформлении отчета требуется освоение основных правил оформления текстовых документов в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 01-2013.

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

не предусмотрено

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Таблица 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Всего по разделам
Оценка руководителя практики	10
Построение графиков функций в математическом пакете MathCad	5
Решение систем линейных уравнений в математическом пакете MathCad	5
Матричные операции в математическом пакете MathCad	8
Вычисление интегралов в математическом пакете MathCad	8
Вычисление дифференциальных уравнений в математическом пакете MathCad	8
Слайн-интерполяция в математическом пакете MathCad	5
Решение инженерных задач с использованием языка программирования Pascal	11
Оформление отчета по практике	10
Итого максимум	70
Защита практики (максимум)	30
Нарастающим итогом	100

Таблица 11.2. Пересчет баллов в оценки за практику

Баллы за практику	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов	3
< 60 % от максимальной суммы баллов	2

Таблица 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета. По итогам положительной аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации студентов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

12.1 Основная литература

12.1.1 Зариковская Н.В. Информационные технологии: учебное пособие / Н. В. Зариковская; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), 2012. – 98 с. – [электронный ресурс] – <https://edu.tusur.ru/publications/4627>

12.1.2 Зариковская Н.В. Информатика: учебное пособие / Н. В. Зариковская; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), 2012.- 194 с. – [электронный ресурс] <https://edu.tusur.ru/publications/4619>

12.1.3. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе, утверждено первым проректором 20.11.2014 г. – [электронный ресурс]. – <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc>

12.2 Дополнительная литература

12.2.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (уровень бакалавриата). Приказ от 06.03.2015 г., № 177. – [электронный ресурс]. – <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/280301.pdf>

12.2.2. Информатика: базовый курс [Текст]: учебник для вузов / О. А. Акулов, Н. В. Медведев. – 8-е изд., стереотип. – М.: Омега-Л, 2013. – 576 с. (1)

12.2.3. Численные методы на базе Mathcad [Текст]: учебное пособие для вузов / С. В. Поршневу, И. В. Беленкова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 456 с. (20)

12.2.4. Turbo Pascal [Текст]: учебное пособие для вузов / В. В. Фаронов. – СПб.: ПИТЕР, 2012. – 367 с. (6)

12.2.5. Turbo Pascal. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / С.А. Немнюгин. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005. – 543 с. (28)

12.2.6. Turbo Pascal в задачах и примерах: учебное пособие / Н.Б. Культин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 256 с. (1)

12.2.7. ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления – Томск: ТУСУР, 2013. – 57с. – [электронный ресурс]. – https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

12.3.1. Методические указания по выполнению вычислительной практики: Для аудиторных практических занятий и самостоятельных работ студентов по направлению 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. – 2014. – 54 с. – [электронный ресурс]. – <https://edu.tusur.ru/training/publications/4649>

12.3.2. Учебно-методическое пособие «Информационные технологии»: Для аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельных работ студентов / Зариковская Н. В. – 2012. – 101 с. – [электронный ресурс]. – <https://edu.tusur.ru/training/publications/4625>

12.3.3. Учебно-методическое пособие «Информатика»: Для аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельных работ студентов / Зариковская Н. В. – 2012. – 104 с. – [электронный ресурс]. – <https://edu.tusur.ru/training/publications/4616>

12.3.4. Пакет программ MathCAD.

12.3.5. Кирьянов Д.В. Высшая математика на MathCAD. Видеокурс. – [электронный ресурс]. – <http://www.intuit.ru/departement/mathematics/basemathcad/>

12.3.6. Язык программирования FreePascal, Pascal ABC.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- компьютерный класс;
- проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран;
- в компьютерном классе должна быть обеспечена локальная сеть с выходом в интернет;
- в компьютерном классе должны быть установлены операционные системы, средства MS Office, Word, PowerPoint, FreePascal, MathCad 14, Pascal ABC.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования
(Проректор по учебной работе)

_____ П. Е. Троян

« ____ » _____ 2016 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:**

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике»

(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет электронной техники (ФЭТ)

(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра физической электроники (ФЭ)

(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1

Семестр 2

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 и 2016 годов.

Диф. зачет 2 семестр

Разработчики: Жидик Ю.С.

Томск 2016

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) Учебная практика: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) Учебная практика: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) Учебная практика: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
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	<i>знать</i> возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при ведении научно-исследовательской деятельности; <i>знать</i> основные методы информационных технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации; <i>уметь</i> применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа и представления, а также защиты информации; <i>уметь</i> решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с обработкой и анализом информации при ведении научных исследований, а также представлять обработанную информацию в требуемом формате; <i>владеть</i> методами получения, анализа и обработки данных, полученных при решении инженерных задач научно-исследовательской деятельности.
ОПК-7	Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<i>знать</i> тенденции развития современной электронно-вычислительной техники, тенденции развития современных методов и средств обработки информации; <i>уметь</i> работать с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям; <i>владеть</i> методами математического моделирования процессов и явлений при решении практических задач исследовательского характера в современных прикладных программных средствах.

ОПК-9	Способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	<p><i>знать</i> основные принципы информационной безопасности;</p> <p><i>знать</i> основные принципы работы с математическим пакетом MathCad при получении и обработке данных при научно-исследовательской деятельности;</p> <p><i>знать</i> основные приемы алгоритмизации и программирования на языке Pascal при решении инженерных задач;</p> <p><i>знать</i> основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в инженерной практике при научных исследованиях;</p> <p><i>уметь</i> составлять алгоритмы решения функциональных и вычислительных задач из инженерной практики;</p> <p><i>уметь</i> пользоваться математическим пакетом MathCad для получения и обработки данных при научно-исследовательской деятельности;</p> <p><i>уметь</i> решать практические научно-исследовательские задачи, используя язык программирования Pascal;</p> <p><i>владеть</i> спектром программ для решения различных задач, связанных с профессиональной и исследовательской деятельностью;</p> <p><i>владеть</i> методами защиты информации, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением.</p>
-------	--	---

2 Реализация компетенций

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 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции ОПК-6 и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего	Уметь применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа и представления, а также защиты информации. Уметь решать с	Владеть методами получения, анализа и обработки данных, полученных при решении инженерных задач научно-исследовательской

	назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при ведении научно-исследовательской деятельности. Знать основные методы информационных технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации.	использованием ЭВМ практические задачи, связанные с обработкой и анализом информации при ведении научных исследований, а также представлять обработанную информацию в требуемом формате.	деятельности.
Виды занятий	• Самостоятельная работа студентов	• Самостоятельная работа студентов	• Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Собеседование с руководителем практики • Решение индивидуального задания	• Собеседование с руководителем практики • Решение индивидуального задания • Отчет по практике	• Собеседование с руководителем практики • Решение индивидуального задания • Отчет по практике • Защита отчета

2 Компетенция ОПК-7

ОПК-7 – способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

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 ОПК-7 и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать тенденции развития современной электронно-вычислительной техники, тенденции развития современных методов и средств обработки информации.	Уметь работать с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям.	Владеть методами математического моделирования процессов и явлений при решении практических задач исследовательского характера в современных прикладных программных средствах.
Виды занятий	• Самостоятельная работа студентов	• Самостоятельная работа студентов	• Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Собеседование с руководителем практики	• Решение индивидуального задания	• Решение индивидуального задания

	<ul style="list-style-type: none"> • Решение индивидуального задания • Отчет по практике • Защита отчета 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по практике • Защита отчета 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по практике • Защита отчета
--	---	--	--

3 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 4.

Таблица 4 – Этапы формирования компетенции ОПК-9 и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<p>Знать основные принципы информационной безопасности.</p> <p>Знать основные принципы работы с математическим пакетом MathCad при получении и обработке данных при научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Знать основные приемы алгоритмизации и программирования на языке Pascal при решении инженерных задач.</p> <p>Знать основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в инженерной практике при научных исследованиях.</p>	<p>Уметь составлять алгоритмы решения функциональных и вычислительных задач из инженерной практики.</p> <p>Уметь пользоваться математическим пакетом MathCad для получения и обработки данных при научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Уметь решать практические задачи, используя язык программирования Pascal для решения инженерных задач.</p>	<p>Владеть спектром программ для решения различных задач, связанных с профессиональной и исследовательской деятельностью.</p> <p>Владеть методами защиты информации, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением.</p>
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа студентов 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа студентов 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Собеседование с руководителем практики 	<ul style="list-style-type: none"> • Решение индивидуального задания 	<ul style="list-style-type: none"> • Решение индивидуального задания

	<ul style="list-style-type: none"> • Решение индивидуального задания • Отчет по практике • Защита отчета 	• Отчет по практике	• Отчет по практике
--	---	---------------------	---------------------

1. 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

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

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

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции ОПК-6 приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые	Умеет применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа и представления, а также защиты информации. Умеет решать с использованием ЭВМ	Владеет методами получения, анализа и обработки данных, полученных при решении инженерных задач научно-исследовательской деятельности.

	и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при ведении научно-исследовательской деятельности. Знает основные методы информационных технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации.	практические задачи, связанные с обработкой и анализом информации при ведении научных исследований, а также представлять обработанную информацию в требуемом формате.	
Хорошо (базовый уровень)	Знает возможности и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при ведении научно-исследовательской деятельности. Знает основные методы информационных технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации.	Умеет применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа и представления информации. Умеет решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с обработкой и анализом информации при ведении научных исследований.	Владеет методами получения, анализа и обработки данных, полученных при решении инженерных задач научно-исследовательской деятельности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает основные методы информационных технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации.	Умеет применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа и представления информации.	Владеет практическими навыками работы на компьютере, в сети интернет

2. ОПК-7 – способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

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

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции ОПК-7 приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает тенденции развития современной электронно-вычислительной техники, тенденции развития современных методов и средств обработки информации.	Умеет работать с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям	Владеет методами математического моделирования процессов и явлений при решении практических задач исследовательского характера в современных прикладных программных средствах.
Хорошо (базовый уровень)	Знает тенденции развития современной электронно-вычислительной техники, тенденции развития современных методов и средств обработки информации	Умеет работать с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям.	Владеет методами математического моделирования процессов и явлений при решении практических задач исследовательского характера в современных

			прикладных программных средствах под руководством преподавателя.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает тенденции развития современной электронно-вычислительной техники	Умеет работать с программными средствами общего назначения под руководством преподавателя.	Владеет методами математического моделирования процессов и явлений при решении практических задач в прикладных программных средствах под руководством преподавателя.

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

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

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

Формулировка показателей и критериев оценивания компетенции ОПК-9 приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий)	Знает основные	Умеет составлять	Владеет спектром

<p>уровень)</p>	<p>численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в научно-исследовательской инженерной практике при научных исследованиях с пониманием границ применимости. Знает основные принципы информационной безопасности с пониманием границ применимости. Знает основные принципы работы с математическим пакетом MathCad при получении и обработке данных при научно-исследовательской деятельности. Знает основные приемы алгоритмизации и программирования на языке Pascal при решении инженерных задач.</p>	<p>алгоритмы решения функциональных и вычислительных задач из инженерной практики. Умеет пользоваться математическим пакетом MathCad для получения и обработки данных при научно-исследовательской деятельности. Умеет решать практические научно-исследовательские задачи, используя язык программирования Pascal.</p>	<p>программ для решения различных задач, связанных с профессиональной и исследовательской деятельностью; способен к самостоятельному использованию программного обеспечения. Владеет методами защиты информации, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением самостоятельно.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Знает основные численные методы для решения вычислительных задач. Знает основные принципы информационной безопасности. Знает основные принципы работы с математическим пакетом MathCad при получении и обработке данных при научно-исследовательской деятельности. Знает основные приемы алгоритмизации и</p>	<p>Умеет составлять алгоритмы решения задач из инженерной практики. Умеет пользоваться математическим пакетом MathCad. Умеет использовать язык программирования Pascal .</p>	<p>Владеет спектром программ для решения различных задач, связанных с профессиональной и исследовательской деятельностью; способен применять программное обеспечение под руководством преподавателя. Владеет методами защиты информации, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением под руководством преподавателя.</p>

	программирования на языке Pascal при решении инженерных задач.		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<p>Знает базовые численные методы для решения вычислительных задач.</p> <p>Знает общие принципы информационной безопасности.</p> <p>Знает общие принципы работы с математическим пакетом MathCad.</p> <p>Знает базовые приемы алгоритмизации и программирования на языке Pascal.</p>	Умеет составлять алгоритмы решения задач	<p>Владеет спектром программ для решения различных задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p> <p>Владеет методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением под руководством преподавателя.</p>

3 Типовые задания на практику

Тематика учебной практики – решение вычислительных задач с применением численных методов, наиболее часто встречающихся в инженерной практике при ведении научно-исследовательской деятельности.

Для реализации этого применяются задания, носящие индивидуальный характер и необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Как правило, они содержат эксперименты алгоритмизации, программирования и графического представления информации. В процессе прохождения учебной практики студентом закрепляются и углубляются навыки программирования, приобретается опыт использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения при проведении научно-исследовательской деятельности.

Темы индивидуальных заданий на практику по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:

1. Построение графиков функций при осуществлении научно-исследовательской деятельности
 - 1.1 От одной переменной в декартовой системе координат
 - 1.2 Построение поверхности
 - 1.3 Параметрически заданные функции
 - 1.4 Кусочно-непрерывные функции
2. Работа с матрицами и векторами при решении инженерных исследовательских задач
3. Решение систем линейных уравнений с использованием программирования и встроенных функций
 - 3.1 Решение системы методом Крамера
 - 3.2 Решение системы методом Гаусса
4. Дифференцирование как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности

- 4.1 Нахождение первой производной
- 4.2 Первой и второй производной в заданной точке
- 5. Интегрирование как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности
- 5.1 Вычисление определенного интеграла
- 5.2 Вычисление неопределенного интеграла
- 6. Символические вычисления как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности
- 7. Интерполяция как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Кафедра физической электроники (ФЭ)

Дисциплина «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»

Индивидуальное задание №0

В эксперименте по изучению распределения энергии электронов (E_e) в сечении остростфокусированного электронного пучка получена следующая выборка:

E_e	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
n	7	9	28	27	30	26	21	25	22	9	5

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 необходимо проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении энергии электронов в пучке по результатам выборки.

Составил:

ассистент каф. ФЭ,

Ю. С. Жидик

Утвердил:

Зам. зав. каф. ФЭ, к.т.н.

Ю. В. Сахаров

Варианты заданий приведены в учебно-методическом пособии (п.4.3.1) и носят обучающий характер для получения студентом первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Учебная практика является первой во время обучения студентов в ВУЗе. Поэтому от студентов при оформлении отчета требуется освоение основных правил оформления текстовых документов в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 01-2013.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

4.1 Основная литература

4.1.1 Зариковская Н.В. Информационные технологии: учебное пособие / Н. В. Зариковская; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), 2012. – 98 с. - [электронный ресурс] – <https://edu.tusur.ru/publications/4627>

4.1.2 Зариковская Н.В. Информатика: учебное пособие / Н. В. Зариковская; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), 2012.- 194 с. – [электронный ресурс] <https://edu.tusur.ru/publications/4619>

4.1.3. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе, утверждено первым проректором 20.11.2014 г. – [электронный ресурс]. – <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc>

4.2 Дополнительная литература

4.2.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (уровень бакалавриата). Приказ от 06.03.2015 г., № 177. – [электронный ресурс]. – <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/280301.pdf>

4.2.2. Информатика: базовый курс [Текст]: учебник для вузов / О. А. Акулов, Н. В. Медведев. – 8-е изд., стереотип. – М.: Омега-Л, 2013. – 576 с. (1)

4.2.3. Численные методы на базе Mathcad [Текст]: учебное пособие для вузов / С. В. Поршневу, И. В. Беленкова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 456 с. (20)

4.2.4. Turbo Pascal [Текст]: учебное пособие для вузов / В. В. Фаронов. – СПб.: ПИТЕР, 2012. – 367 с. (6)

4.2.5. Turbo Pascal. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / С.А. Немнюгин. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005. – 543 с. (28)

4.2.6. Turbo Pascal в задачах и примерах: учебное пособие / Н.Б. Культин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 256 с. (1)

4.2.7. ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления – Томск: ТУСУР, 2013. – 57с. – [электронный ресурс]. – https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf

4.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

4.3.1. Методические указания по выполнению вычислительной практики: Для аудиторных практических занятий и самостоятельных работ студентов по направлению 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. – 2014. – 54 с. – [электронный ресурс]. – <https://edu.tusur.ru/training/publications/4649>

4.3.2. Учебно-методическое пособие «Информационные технологии»: Для аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельных работ студентов / Зариковская Н. В. – 2012. – 101 с. – [электронный ресурс]. – <https://edu.tusur.ru/training/publications/4625>

4.3.3. Учебно-методическое пособие «Информатика»: Для аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельных работ студентов / Зариковская Н. В. – 2012. – 104 с. – [электронный ресурс]. – <https://edu.tusur.ru/training/publications/4616>

4.3.4. Пакет программ MathCAD.

4.3.5. Кирьянов Д.В. Высшая математика на MathCAD. Видеокурс. – [электронный ресурс]. – <http://www.intuit.ru/department/mathematics/basemathcad/>

4.3.6. Язык программирования FreePascal, Pascal ABC.

5 Материально-техническое обеспечение практики

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- компьютерный класс;
- проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран;
- в компьютерном классе должна быть обеспечена локальная сеть с выходом в интернет;
- в компьютерном классе должны быть установлены операционные системы, средства MS Office, Word, PowerPoint, FreePascal, MathCad 14, Pascal ABC.