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

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 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

Согласована на портале № 5629

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 73 от « 8 » 9 2016 г.

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

Согласована на портале № 5629

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 используется 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 расчётах 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 утвержденными 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.

Согласована на портале № 5629

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 (*диф. зачет*)		
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
Зачетные Единицы	**3**	**3**

Согласована на портале № 5629

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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 5629

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

Согласована на портале № 5629

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 оформление 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.**	Сплайн-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**		

Согласована на портале № 5629

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**
Сплайн-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**

Согласована на портале № 5629

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**	
	60 – 64	E (посредственно)
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. Поршнев, 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

Согласована на портале № 5629

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/department/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.

Согласована на портале № 5629

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

Согласована на портале № 5629

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	***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; ***знать*** основные методы информационных технологий для поиска, хранения, обработки и анализа информации; ***уметь*** применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа и представления, а также защиты информации; ***уметь*** решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с обработкой и анализом информации при ведении научных исследований, а также представлять обработанную информацию в требуемом формате; ***владеть*** 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	***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.

Согласована на портале № 5629

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

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

Согласована на портале № 5629

	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

Согласована на портале № 5629

	• Решение индивидуального задания • Отчет по практике • Защита отчета	• Отчет по практике • Защита отчета	• 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	**Знать** основные принципы информационной безопасности. **Знать** основные принципы работы с математическим пакетом MathCad при получении и обработке данных при научно-исследовательской деятельности. **Знать** основные приемы алгоритмизации и программирования на языке Pascal при решении инженерных задач. **Знать** основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в инженерной практике при научных исследованиях.	**Уметь** составлять алгоритмы решения функциональных и вычислительных задач из инженерной практики. **Уметь** пользоваться математическим пакетом MathCad для получения и обработки данных при научно-исследовательской деятельности. **Уметь** решать практические задачи, используя язык программирования Pascal для решения инженерных задач.	**Владеть** спектром программ для решения различных задач, связанных с профессиональной и исследовательской деятельностью. **Владеть** методами защиты информации, методами работы с вычислительной техникой и программным обеспечением.
Виды занятий	• Самостоятельная работа студентов	• Самостоятельная работа студентов	• Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	• Собеседование с руководителем практики	• Решение индивидуального задания	• Решение индивидуального задания

Согласована на портале № 5629

	• 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.

Согласована на портале № 5629

	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.

Согласована на портале № 5629

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

Согласована на портале № 5629

			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, 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-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

Согласована на портале № 5629

уровень)	численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в научно-исследовательской инженерной практике при научных исследованиях с пониманием границ применяемости. **Знает** основные принципы информационной безопасности с пониманием границ применяемости. **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.	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.	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.
Хорошо (базовый уровень)	**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	**Умеет** составлять алгоритмы решения задач из инженерной практики. **Умеет** пользоваться математическим пакетом MathCad. **Умеет** использовать язык программирования Pascal .	**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.

Согласована на портале № 5629

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

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

Согласована на портале № 5629

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 остросфокусированного 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

Согласована на портале № 5629

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. Поршнев, 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.

Согласована на портале № 5629