Б1.В.ОД.4

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«24» 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 11.03.04 (210100.62) – «Электроника и наноэлектроника»
Профиль: Промышленная электроника
Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)
Кафедра Промышленная электроника (ПрЭ)

Курс 2,3 **Семестр** 4,5

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 4	Семестр 5	Всего	Единицы
1	Лекции	24	-	24	час
2	Лабораторные работы	16	-	16	час
3	Практические занятия	20	-	18	час
4	Курсовая работа (КРС) (аудиторная)	-	24	24	час
5	Всего аудиторных занятий (сумма 1 - 4)	60	24	84	час
6	Из них в интерактивной форме	12	6	18	час
7	Самостоятельная работа студентов (СРС)	48	48	96	час
8	Всего (без экзамена) (Сумма 5, 7)	108	72	180	час
9	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	-	-	-	час
10	Общая трудоемкость (Сумма 8, 9)	108	72	180	час
	(в зачетных единицах)	3	2	5	ЗЕТ

Зачет 4 (четвертый) семестр, курсовой проект 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7791

протокол № 31 от «28» 4 2015 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника,
утвержденного приказом №218 от 12.03.2015, рассмотрена и утверждена
на заседании кафедры « 27» ноября 2015 г.,
протокол № 36

Разработчик:
Доц. каф. ПрЭ Ю.Н. Тановицкий

Зав. кафедрой каф.ПрЭ С.Г.Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами.

Декан ФЭТ А.И. Воронин

Зав. профилирующей кафедрой ПрЭ С.Г.Михальченко

Зав. выпускающей кафедрой ПрЭ С.Г.Михальченко

Эксперты:

Председатель метод. комиссии ФЭТ И.А. Чистоедова

Каф. ПрЭ, зам.зав. каф. Н.С. Легостаев

Согласована на портале № 7791

1. Цели и задачи дисциплины «Математическое моделирование и программирование»

Цель изучения данного курса - дать студентам представление о структуре документов, используемых для хранения знаний в форме моделей, обучение основам работы с программами автоматизации математических расчетов при проектировании, анализе и моделировании, познакомить с основами программирования на современной высокотехнологичной объектно-ориентированной базе.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математическое моделирование и программирование» относится к базовой части дисциплин по выбору (Б2.В) направления 210100.62 «Электроника и наноэлектроника».

Изучение дисциплины «Математика», «Информационные технологии», «Теоретические основы электротехники», «Инженерные расчеты в Маткад». Знания и навыки полученные в ходе изучения настоящей дисциплины используются в следующих дисциплинах: «Методы анализа и расчета электронных схем», «Схемотехника», «Научно-исследовательская работа», «Основы преобразовательной техники», «Энергетическая электроника».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность владеть основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК 12);
- способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-19);
- способность разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов и устройств электронной техники (ПСК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***знать*:** основные этапы процесса моделирования, способы представления и хранения комплексных данных;

***уметь*:** выбирать и описывать модели электронных устройств; работать с программными средствами математического моделирования.

владеть: языком гипертекстовой разметки, компьютеризированными средствами математического анализа.

Согласована на портале № 7791

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		4	5
1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)			
В том числе:	-		-
Лекции	24	24	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Практические занятия (ПЗ)	20		-
Курсовая работа (КРС) (аудиторная)		-	24
Самостоятельная работа (всего)	96	48	48
В том числе:	-	-	-
Работа с конспектами лекций	8	8	-
Подготовка к лабораторным занятиям	12	12	-
Подготовка к практическим занятиям	4	4	-
Подготовка к контрольным работам	4	4	-
Самостоятельное изучение тем теоретической части	8	8	-
Выполнение индивидуальных заданий	12	12	-
Курсовая работа	48	-	48
Вид промежуточной аттестации	-	Зачет	Диф. зачет
Общая трудоемкость	180		
в зачетных единицах	5	3	2

Основные разделы:

Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.

Математическое моделирование: значение моделей при решении задач управления; модели в форме алгебра-дифференциальных систем уравнений, модели процессов в форме алгоритмов; автоматизация формирования математических моделей; аналитические и численные методы анализа моделей.

Язык программирования С++: стандартная библиотека шаблонов STL.

5 Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Лаб. зан	Практ. зан.	СРС	КР/КП	Всего час	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Документно-ориентированное проектирование	4	4	6	20	20	54	ОК-12, ОК-10
2.	Математическое моделирование	16	8	10	24	40	98	ОК-12, ОК-10, ПСК-4, ПК-5, ПК-19
3.	Библиотека шаблонов STL С++	4	4	4	4	12	28	ОК-12, ОК-10
	всего	24	16	20	48	72	180	

Л-лекция, Пр - практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

5.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Раздел дисциплины	Содержание раздела (ФГОС-3, блок Б2)	Трудо-емкость (час)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
1.	Документно-ориентированное	Понятие о современном документно-ориентированном проектировании. Основные этапы проектов. Ошибки	2	ОК-12, ОК-10

Согласована на портале № 7791

	проектирование	при проектировании. Стандарты проектирования. Особенности участия в больших проектах. Понятие о жизненного цикла продукта.		
2.	Структура электронных документов на примере HTML/XML стандартов	Теги и разметка документов. Дерево как модель структуры документа. Стили документов. DOM-модель документа. Манипулирование свойствами документов и язык Java-Script. Пример создания простого документа. Справочная информация в сети Интернет.	2	ОК-12, ОК-10, ПК-5
3.	Задача управления и классификация основных методов ее решения.	Постановка задачи управления. Классификация методов управления. Понятия об обратной связи, адаптации (оптимизации), инкапсуляция, абстрактные модели.	2	ОК-10, ПК-19
4.	Математические модели в инженерных расчетах.	Цели создания и назначение моделей. Понятия: объект, модель, оригинал, система, структура, параметры и переменные, характеризующие состояние. Динамические модели в форме алгебраических и алгебро-дифференциальных уравнений. Модели процессов в форме алгоритмов.	2	ОК-12, ОК-10, ПК-5, ПСК-4
5.	Автоматизация формирования математических моделей, на примере электронных схем	Топологические уравнения и методы их получения. Net-лист. Структурная матрица и уравнения по первому закону Кирхгофа для токов. Уравнения по второму закону Кирхгофа.	2	ПК-19, ПСК-4, ПК-5
6.	Задача Коши – численно-аналитические методы	Экспоненциальная матрица и ее свойства. Решение уравнений вида: dX/dt=AX+B с помощью экспоненциальной матирцы. Вычисление экспоненциальной матрицы. Пример численно-аналитических расчета с помощью экспоненциальной матрицы.	2	ОК-12
7.	Задача Коши – численные схемы интегрирования	Численные схемы Эйлера, трапеций. Устойчивость численных схем. Особенности интегрирования консервативных систем. Сравнение численно-аналитических и численных методов.	2	ОК-12
8.	Метод узловых потенциалов	Решение задачи Коши. Анализ линейных цепей на переменном синусоидальном токе. Пакеты программ (ASIMEC, EWB, PSPICE) реализующие изученные методики.	4	ОК-10, ОК-12
9.	Типичные затруднения, возникающие при решении задачи Коши с помощью пакетов программ	Выбор шага интегрирования в программах автоматизированного моделирования. Проблема «жесткости» уравнений. Сверхдобротность. Управление точностью. Примеры моделирования схем.	2	ОК-10, ОК-12
10.	Язык С++. Библиотека STL	Шаблоны, итераторы, контейнеры, алгоритмы библиотеки STL C++	4	ОК-10, ОК-12

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечивающих (последующих) дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Математика	+	+	
2	Информационные технологии		+	+
3	Теоретические основы электротехники		+	
4	Инженерные расчеты в Маткад		+	
Последующие дисциплины				
1	Методы анализа и расчета электронных схем		+	+
	Схемотехника	+	+	
	Научно-исследовательская работа	+	+	+

Согласована на портале № 7791

	Основы преобразовательной техники	+	+	+
	Энергетическая электроника	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Лаб	Пр	СРС	
ОК-10	+	+	+	+	Отчет по практическим и лабораторным занятиям, контрольная работа
ОК-12	+	+	+	+	Отчет по практическим и лабораторным занятиям, контрольная работа
ПК-5	+	+	+	+	Отчет по практическим и лабораторным занятиям, контрольная работа
ПК-19	+	+	+	+	Отчет по практическим и лабораторным занятиям, контрольная работа
ПСК-4	+	+	+	+	Отчет по практическим и лабораторным занятиям, контрольная работа

Л-лекция, Пр - практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Лекции (час)	Курсовая работа	Практические семинарские занятия (час)	Лабораторный практикум (час)	Всего
Просмотр презентаций с обсуждением	2	-	-	-	2
Работа в команде	-	-	-	4	4
Решение ситуационных задач	-	6	6	-	6
Итого интерактивных занятий	2	6	6	4	18

7 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)	Компетенции ОК, ПК
1	1	Интерактивность в HTML документах, язык JavaScript	4	ОК-12
2	2	Автоматизация формирования модели электронной схемы	4	ПСК-4, ПК-19
3	2	Построение частотной характеристики произвольной линейной цепи	4	ОК-10, ПК-19
4	3	Обработка данных с использованием C++ STL	4	ОК-10, ПК-5
		Всего часов	16	

8 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	1	Создание HTML страницы	2	ОК-12,ОК-10
2.	1	Таблицы стилей CSS	2	ОК-12,ОК-10
3.	1	Интерактивные документы, JavaScript.	2	ОК-12,ОК-10
4.	2	Формирование уравнений моделей электрических цепей по net-листу	2	ПСК-4,ПК-19,
5.	2	Метод узловых потенциалов	2	ПСК-4,ПК-19
6.	2	Пример частотного анализ электрической цепи	2	ПСК-4,ПК-19
7.	2	Переходный процесс (аналитический метод)	2	ПСК-4,ПК-19
8.	2	Переходный процесс (численное интегрирование)	2	ПСК-4,ПК-19
9.	3	Применение библиотеки STL. Шаблоны и контейнеры.	2	ОК-5,ОК-10
10.	3	Применение библиотеки STL. Алгоритмы.	2	ПК-5,ОК-10

Согласована на портале № 7791

		итого	20	

9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (опрос, тест, дом.задание и т.д.)
1	2	3	4	5	6
1	1-3	Работа с конспектами лекций	5	ПСК-4, ОК-10, ПК-19, ОК-12	Проверка контрольных работ.
	2-3	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	16	ПСК-4, ОК-10, ПК-19	Опрос и проверка отчетов на лаб. занятиях
3	1-3	Подготовка к практическим занятиям	5	ПК-5, ОК-10	Проверка заданий на практических занятиях
4	1-3	Подготовка к контрольным работам	6	ОК-10, ОК-12	Проверка контрольных работ.
5	1-3	Выполнение индивидуального задания	16	ПСК-4, ОК-10, ПК-5, ПК-19	Проверка индивидуального задания
		За семестр	48		

Студенты пишут три контрольные работы

1. Создание HTML-документа, с использованием технологии CSS.
2. Моделирование электрической схемы с использованием net-листа.
3. Фильтрация входной последовательности данных.

10 Примерная тематика курсовых работ

В ходе курсового проектирования студентам предлагается выполнить комплекс работ с целью создания и исследования математической модели, или реализовать заданный метод анализа, или написать и отладить программу ЭВМ.

План аудиторных занятий по курсовому проекту

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	Основные требования к курсовому проекту, порядку работы и оформлению пояснительной записки. Выбор тематики курсовых проектов.	4
2.	Формирование технических заданий и индивидуальное планирование работ	4
3.	Контроль состояния проектов (КТ1), консультации	8
4.	Контроль состояния проектов (КТ2), консультации	6
5.	Прием и обсуждение результатов курсового проектирования	2
	Всего	24

Разработка html страниц сайта для электронной коммерции.

Разработка html страниц сайта для группы по интересам.

Разработка цифрового фильтра и его тестирование на последовательности данных

Разработка аналогового фильтра с заданными параметрами и его тестирование на последовательности данных.

Программа нахождения параметров для получения заданного свойства электрической цепи.

Разработка программы для частотного анализа класса электрических цепей.

Исследование свойств численной схемы Рунге-Кутта в сравнении со схемой трапеций.

Программа анализа переходных процессов в линейных аналоговых электрических цепях.

Программа сбора данных, использующая xml формат хранения данных.

Программа тестирования знаний html/javaScript

Построение графика произвольной функции одной переменной, использующая html/javaScript

Согласована на портале № 7791

Графическое приложение в среде Android (назначение и функции приложения задаются (согласовываются) с преподавателем).

Компетенции: ОК-12, ОК-10, ПК-19, ПК-5, ПСК-5

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля (4 семестр).

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Тестовый контроль	4	4	4	**12**
Контрольные работы на практических занятиях	9	9	9	**27**
Лабораторные работы		5	5	**10**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Выполнение домашних индивидуальных заданий		15	15	**30**
Итого максимум за период:	**20**	**40**	**40**	**100**
Сдача экзамена (максимум)				**-**
Нарастающим итогом	**20**	**60**	**100**	**100**

Таблица 11.2 Балльные оценки для элементов контроля (5 семестр – Курсовой проект).

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Получение задания на курсовой проект	4			**4**
Подбор и обзор литературы	12			**12**
Выполнение необходимых исследований по проекту		18	12	**40**
Полное оформление работы			12	**12**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**20**	**22**	**28**	**70**
Защита проекта/работы (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**20**	**44**	**70**	**100**

Таблица 11.3 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.4 Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 7791

12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
12.1 Основная литература

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы. *"Лань"*, 2014. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42190 (для самостоятельной работы)

2. Тановицкий Ю.Н., Савин Д.А. Математическое моделирование и программирование: Руководство к организации самостоятельной работы, проведению практических занятий и лабораторных работ. — Томск: Томский университет систем управления и радиоэлектроники. 2015 г. — 41 с. http://www.ie.tusur.ru/docs/mmip.zip (для самостоятельной работы, практических и лабораторных работт)

12.2 Дополнительная литература
1. Ракитин, Валентин Иванович. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : Учебное пособие для вузов / В. И. Ракитин. - М. : Физматлит, 2005. – 263 (20 экз. в библ. ТУСУРа) (для самостоятельной работы)
2. Фефелов, Николай Петрович. Информатика : учебное пособие / Н. П. Фефелов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 264 с. (154 экз. в библ. ТУСУРа) (для самостоятельной работы)
3. Липпман, Стенли. Язык программирования C++. Вводный курс : / С. Б. Липпман, Ж. Лажойе, Б. Э. Му ; ред., пер. В. А. Коваленко. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 896 с (1 экз. в библ. ТУСУРа) (для самостоятельной работы)

4. Егоров И. М. Информатика: Учебное пособие / Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. – 245 с. (40 экз. в библ. ТУСУРа) (для самостоятельной работы)

5. Егоров, Игорь Михайлович. Программирование : Учебное методическое пособие (курсовое проектирование) / И. М. **Егоров** ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 79 с. (200 экз. в библ. ТУСУРа) (для курсового проектирования)

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
1. Компьютеры, оснащенные текстовым редактором, браузером, а также пакеты MathCAD, ASIMEC. (а. 301б, корп. ФЭТ)

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Лекционные занятия

В связи с необходимостью демонстрации методов разработки электронной компонентной базы с использованием вычислительных и программных средств по данной дисциплине лекционные занятия следует проводить с применением компьютера и проектора.

Практические занятия и лабораторные работы

Практические занятия и лабораторные работы следует проводить в классах, оборудованных компьютерами и доступом в сеть Интернет для возможности решения задач с использованием современных программ моделирования.

Согласована на портале № 7791

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«_6_» _____10_____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ*

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность): 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и): «Промышленная электроника»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения: очная _____
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет: ФЭТ Факультет Электронной Техники _____
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра: Промышленной электроники _____
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс _____**2,3**_____ **Семестр**_____**4,5**_____

Учебный план набора _2013__ года и последующих лет.

Зачет _____**4**_____**семестр** **Диф. зачет** _____**5**_____ **семестр**
Экзамен _____**нет**_____**семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7791

Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Должен знать основные этапы процесса моделирования, способы представления и хранения комплексных данных; Должен уметь выбирать и описывать модели электронных устройств; работать с программными средствами математического моделирования; Должен владеть языком гипертекстовой разметки, стандартными пакетами программ для проведения математического анализа
ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ОПК-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
ОПК-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	
ПК-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов схем устройств и установок электроники и наноэлектроники различного назначения, а также использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования	

Согласована на портале № 7791

2 Реализация компетенций

2.1. Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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 и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные этапы процесса формирования математичесих моделей, способы представления и хранения комплексных данных	описывать модели электронных устройств; работать с программными средствами формирования моделей	стандартными программными средствами представления и хранения данных
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Курсовой проект
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Выполнение индивидульного задания	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания;	• Защита лабораторных работ • Защита курсового проекта

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 7791

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими знаниями в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений	Контролирует работу, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем	Приспосабливает свою стратегию достижения цели 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 данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные понятия о системе, модели и моделировании • Способен выбирать между приемами абстрагирования • Способен контейнировать элементы	• умеет математически выражать и аргументировано доказывать положения предметной области знания	• способен дифференцировать этапы формирования математических моделей • владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме

Согласована на портале № 7791

Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные понятия о системе, модели и моделировании • имеет представление о структуре используемых моделей; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи;	• способен математически выразить положения предметной области знания	• критически осмысливает полученные знания; • владеет разными способами представления физической информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит основные факты; • распознает типовые модели	• ориентируется в материалах учебной литературы • умеет работать со справочной литературой;	• владеет терминологией предметной области знания; • способен представить знания в математической форме

2.2. Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ 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 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы представления и хранения комплексных данных	работать с программными средствами представления и обработки данных	Базовыми навыками управления и преобразования данных

Согласована на портале № 7791

Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Лабораторные работы; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Курсовой проект
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита индивидуального задания;	• Защита лабораторных работ • Защита курсового проекта

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Согласована на портале № 7791

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими знаниями в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений	Контролирует работу, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем	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 данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает принципы хранения данных, включая физическое их расположение • Обладает базовыми знаниями форматов представления данных Html/Xml	• Создавать документы в форматах html/xml с помощью текстового редактора и справочной литературы	• Знаниями о стандартах хранения данных и способностью верифицировать документы • Способен находить недостающую информацию в сети Интернет
Хорошо (базовый	• Знаком с принципами хранения данных, понимает разницу	• Способен создавать документы в форматах html/xml с	• Знаниями о стандартах хранения данных и

Согласована на портале № 7791

уровень)	между виртуальным и физическим расположением данных • Обладает базовыми знания форматов данных Html/Xml	помощью текстового редактора и справочной литературы с использованием справочной информации из сети Интернент	способностью верифицировать документы • Способен корректно формулировать вопросы в предметной области
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми знаниями форматов данных Html/Xml;	• Создавать документы в форматах html/xml, обращаясь за помощью к преподавателю	• Базовыми знаниями о стандартах документов html/xml

2.3. Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способность 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 2.

Таблица 8– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Тенденции развития электроники, измерительной техники и информационных технологий	Ориентироваться в стандартах и дорожных картах по направлению электроника и информационные технологии	Навыками анализа перспективных технологий в области электроники и информационных технологий
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Самостоятельная работа студентов	• Курсовой проект
Используемые средства	• Выполнение индивидуального задания	• Оформление и защита индивидуального	• Защита курсового проекта

Согласована на портале № 7791

оценивания		задания;	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах 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 знаниями в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений	Контролирует работу, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем	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 данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**

Согласована на портале № 7791

Отлично (высокий уровень)	• Базовые представления о жизненных циклах продуктов и технологий; • Основные направления, перспективны и точки возможных технологических прорывов	• Корректировать долгосрочные планы, вызванные происходящими технологическими изменениями	• Способностью адаптироваться к изменениям технологической среды
Хорошо (базовый уровень)	Базовые представления о жизненных циклах продуктов и технологий	• Корректировать долгосрочные планы, вызванные происходящими технологическими изменениями	• Способностью адаптироваться к изменениям технологической среды
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Основные тенденции технологического развития в области информационных технологий и электроники	• Корректировать долгосрочные планы, вызванные происходящими технологическими изменениями	• Способностью понимать негативные и позитивные аспекты от внедрения новых технологий

2.4. Компетенция ОПК-9

ОПК-9: способность 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 2.

Согласована на портале № 7791

Таблица 11– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

4. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные возможности пакетов математического моделирования, на примере - MathCad	Применять MathCad для описания и реализации моделей и для гарфического представления полученных данных	Базовыми навыками выполнения мат. анализа проблемм в среде MathCad
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Курсовой проект
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания;	• Защита лабораторных работ • Защита курсового проекта

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 12.

Согласована на портале № 7791

Таблица 12 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими знаниями в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений	Контролирует работу, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем	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 данной компетенции приведена в таблице 13.

Таблица 13– Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Принципы описания и моделирования в среде MathCad; • представляет способы и результаты использования	• Свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и	• свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме

Согласована на портале № 7791

	различных моделей; • математически обосновывает выбор метода и план решения задачи	аргументировано доказывать положения предметной области знания	
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными понятиями; • имеет представление о структуре используемых моделей; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно подбирает и готовит средства для вычислительного эксперимента; • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать положения предметной области знания	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления физической информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит основные факты; • распознает модели; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	• умеет работать со справочной литературой; • использует программные средства, указанные в описании лабораторной работы; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией предметной области знания; • способен корректно представить знания в математической форме

2.5. Компетенция ПК-1

ПК-1: способность строить простейшие физические и математические модели приборов схем устройств и установок электроники и наноэлектроники

Согласована на портале № 7791

различного назначения, а также использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 14– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

5. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы формирования математических моделей, этапы абстрагирования, основные этапы реализации моделей и анализа	Составлять схемы замещения моделей – выделять элементы и выявлять связи. Корректно применять законы природы.	Средствами пакета MathCad для описания и реализации моделей, и для проведения математического анализа
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Курсовой проект
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания;	• Защита лабораторных работ • Защита курсового проекта

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими	Обладает диапа-зоном	Контролирует работу,

Согласована на портале № 7791

	знаниями в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для развития творческих решений	совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем	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 данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• Этапы схематизации при описании моделей; • Этапы реализации моделей; • Роль и место метода при решении задачи	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и аргументировано доказывать положения предметной области знания	• свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными	• самостоятельно подбирает и готовит средства	• критически осмысливает полученные знания;

Согласована на портале № 7791

	понятиями; • имеет представление о структуре используемых моделей; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	для вычислительного эксперимента; • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать положения предметной области знания	• компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления физической информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит основные факты; • распознает модели; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	• умеет работать со справочной литературой; • использует программные средства, указанные в описании лабораторной работы; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией предметной области знания; • способен корректно представить знания в математической форме

3. Типовые контрольные задания

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

3.1. Трех контрольных работ.

Темы контрольных работ:

1) Создание html документа по заданному эскизу.

2) Моделирование резистивной цепи с источниками.

3) Применение библиотеки STL C++.

Контрольные, например:

Согласована на портале № 7791

Контрольная работа 1
Составить html-код документа с заданными свойствами и структурой.

Согласована на портале № 7791

Вариант	Реализация	Задача

1	С помощью классов во внешней таблице стилей	• ~~Математическое моделирование и программирование~~
		  ○ ~~Лабораторная №1~~
		  ○ ~~Лабораторная №2~~
		  ○ ~~Лабораторная №3~~
		• ~~Физика~~
		  ○ ~~Лабораторная №1~~
		  ○ ~~Лабораторная №2~~
		  ○ ~~Контрольная №1~~

2	С помощью классов во внешней таблице стилей	I. ~~Иванов~~ X. Петров XI. ~~Сидоров~~ XII. ~~Федоров~~ XIII. ~~Дмитриев~~ XIV. ~~Федотов~~
3	С помощью классов во внешней таблице стилей	<table><tr><td>Время\№ группы</td><td>360-1</td><td>360-2</td></tr><tr><td rowspan="2">Понедельник</td><td>8:50-10:25</td><td>МФиП ЛР 320ф</td><td rowspan="2">Физика ЛР 230Ф</td></tr><tr><td>10:40-12:15</td><td>МФиП ЛР 320ф</td></tr></table>

Контрольная работа 2. Реализовать математическую модель электрической цепи в среде MathCad.

План работы:

Для схемы согласно заданному варианту:

1. Получить структурную матрицу
2. С использованием структурной матрицы записать в среде MathCad уравнения по первому и второму законам Кирхгофа и закону Ома в матричной форме
3. Решить систему уравнений с помощью возможностей MathCad
4. Вывести значения напряжений на всех ветвях схемы.

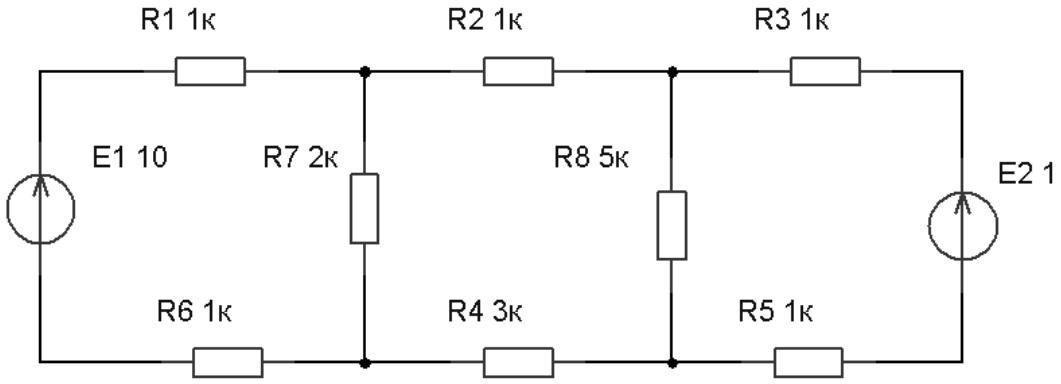


Схема для варианта 1

3.2. Выполнение домашнего задания:

Согласована на портале № 7791

Построение графика переходного процесса для цепи высокой размерности.

Создание html сайта с заданной функциональностью.

3.3. Темы лабораторных работ:

Формирование структурных матриц электрической цепи.

Создание html документа по заданному эскизу.

Применение Java Script – для создания интерактивного документа.

Изучение библиотеки STL C++.

Темы для самостоятельной работы: Принципы формирования и реализации математических моделей. Структура электронных документов. Автоматизация формирования моделей электрических схем. Возможности библиотеки STL C++ и практическая польза ее применения..

3.4. Темы курсового проекта:

Разработка html страниц сайта для электронной коммерции.
Разработка html страниц сайта для группы по интересам.
Разработка цифрового фильтра и его тестирование на последовательности данных
Разработка аналогового фильтра с заданными параметрами и его тестирование на последовательности данных.
Программа нахождения параметров для получения заданного свойства электрической цепи.
Разработка программы для частотного анализа класса электрических цепей.
Исследование свойств численной схемы Рунге-Кутта в сравнении со схемой трапеций.
Программа анализа переходных процессов в линейных аналоговых электрических цепях.
Программа сбора данных, использующая xml формат хранения данных.
Программа тестирования знаний html/javaScript
Построение графика произвольной функции одной переменной, использующая html/javaScript
Графическое приложение в среде Android (назначение и функции приложения задаются (согласовываются) с преподавателем).

Экзаменационные вопросы: нет.

4. Методические материалы

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

Согласована на портале № 7791

1. Тановицкий Ю.Н., Савин Д.А. Математическое моделирование и программирование: Руководство к организации самостоятельной работы, проведению практических занятий и лабораторных работ. — Томск: Томский университет систем управления и радиоэлектроники. 2015 г. — 56 с. http://www.ie.tusur.ru/docs/mmip.zip (для самостоятельной работы стр. 50-56; практических занятий стр. 7-8; и лабораторных работ стр. 9-49)
2. Егоров И. М. Информатика: Учебное пособие / Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. – 245 с. (40 экз. в библ. ТУСУРа) (для самостоятельной работы стр. 12-124)
3. Егоров, Игорь Михайлович. Программирование: Учебное методическое пособие (курсовое проектирование) / И. М. **Егоров**; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 79 с. (200 экз. в библ. ТУСУРа) (для курсового проектирования стр. 1-79)
4. Программное обеспечение MathCAD, ASIMEC, MSVisual C++. (для выполнения лабораторных работ и практических занятий) (в ауд. 301б, корп. ФЭТ)

Согласована на портале № 7791