МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование и программирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	42	42	часов
5	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
6	Самостоятельная работа	30	30	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	часов
8	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15144

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 43 от « 1 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. ПрЭ	_____	Кобзев Г. А.
Доцент каф. ПрЭ	_____	Тановицкий Ю. Н.
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	_____	Михальченко С. Г.

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

Декан ФЭТ	_____	Воронин А. И.
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	_____	Михальченко С. Г.

Эксперты:

Профессор Кафедра ПрЭ	_____	Легостаев Н. С.

Согласована на портале № 15144

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование навыков моделирования и анализа устройств электронной техники с использованием математического аппарата, пакетов программ автоматизации математических расчетов, проектирования и анализа электронных схем, приемов программирования на современной высокотехнологичной объектно-ориентированной базе.

1.2. Задачи дисциплины

– Дать студентам представление о структуре документов, используемых для хранения знаний в форме моделей

– Обучить студентов основам работы с программами автоматизации математических расчетов при проектировании, анализе и моделировании

– Познакомить студентов с основами программирования на современной высокотехнологичной объектно-ориентированной базе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование и программирование» (Б1.В.ОД.11) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерные расчеты в Matcad, Информационные технологии, Научно-исследовательская работа, Теоретические основы электротехники.

Последующими дисциплинами являются: Математика, Методы анализа и расчета электронных схем, Схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ПК-1 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;

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 и моделирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	42	42
Лекции	16	16
Практические занятия	10	10
Лабораторные работы	16	16

Согласована на портале № 15144

Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	30	30
Подготовка к контрольным работам	5	5
Выполнение индивидуальных заданий	11	11
Оформление отчетов по лабораторным работам	3	3
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	6
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
4 семестр						
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	6	4	4	11	25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: 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.	8	4	8	14	34	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.	2	2	4	5	13	ОПК-3, ПК-1
Итого за семестр	16	10	16	30	72	
Итого	16	10	16	30	72	

Согласована на портале № 15144

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
4 семестр			
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	1. Документно-ориентированное проектирование. Понятие о современном документно-ориентированном проектировании. Основные этапы проектов. Ошибки при проектировании. Стандарты проектирования. Особенности участия в больших проектах. Понятие о жизненном цикле продукта.	2	ОПК-2, ОПК-3
	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 созданияпростого документа. Справочная информация в сети Интернет.	2	
	Постановка задачи управления. Классификация методов управления. Понятия об обратной связи, адаптации (оптимизации), инкапсуляция, абстрактные модели.	2	
	Итого	6	
2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: 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.	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	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
	Топологические уравнения и методы их получения. Net-лист. Структурная	2	

Согласована на портале № 15144

	матрица и уравнения по первому закону Кирхгофа для токов. Уравнения по второму закону Кирхгофа.		
	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	
	Решение задачи Коши. Анализ линейных цепей на переменном синусоидальном токе. Пакеты программ (ASIMEC, EWB, PSPICE) реализующие изученные методики.	2	
	Итого	8	
3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.	Шаблоны, итераторы, контейнеры, алгоритмы, библиотеки STL C++	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

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

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

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

Согласована на портале № 15144

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе
ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр				
Приглашение специалистов			2	2
Работа в команде		2		2
Решение ситуационных задач		2		2
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	2			2

Согласована на портале № 15144

Итого за семестр:	2	4	2	8
Итого	2	4	2	8

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
4 семестр			
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	Интерактивность в HTML документах, язык JavaScript	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: 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.	Автоматизация формирования модели электронной схемы	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
	Построение частотной характеристики произвольной линейной цепи	4	
	Итого	8	
3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.	Обработка данных с использованием C++ STL	4	ОПК-3, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 15144

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
4 семестр			
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	Создание HTML страницы.Таблицы стилей CSS.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Интерактивные документы, JavaScript.	2	
	Итого	4	
2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: 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.	Формирование уравнений моделей электрических цепей по Net-листу.Метод узловых потенциалов	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
	Частотный анализ электрической цепи.Переходный процесс (аналитический метод, численное интегрирование).	2	
	Итого	4	
3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.	Применение библиотеки STL. Шаблоны и контейнеры. Алгоритмы.	2	ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые	Формы контроля
4 семестр				

Согласована на портале № 15144

1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: 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.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Подготовка к контрольным работам	3		
	Итого	14		
3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		30		
Итого		30		

Согласована на портале № 15144

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Контрольная работа	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию		15	15	30
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Собеседование	10			10
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

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

Согласована на портале № 15144

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы. Издательство "Лань", 2014. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/42190

2. Егоров И. М. Программирование : учебное методическое пособие (курсовое проектирование) / И.М. Егоров – Томск : ТУСУР, 2007. - 79 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 200 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Ракитин В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учеб. пособие для вузов / В. И. Ракитин. – М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Ресурсы университета:
2. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru);
3. Электронный каталог библиотеки ТУСУР (http://lib.tusur.ru).
4.
5. Общедоступные информационные ресурсы:
6. Реферерентная база по интернет программированию http://www.w3schools.com/
7. Справочник по html-программированию http://htmlbook.ru/
8. Справочник по C++ http://www.learncpp.com/
9.
10. Необходимое программное обеспечение:
11. Стандартный пакет офисных программ Microsoft Office с табличным процессором и редактором презентаций;
12. Visual Studio 2008 EE with SP1;
13. Mathcad version 13 и выше;
14. Пакет моделирования электронных счем ASIMEC version 2.12 и выше.

Согласована на портале № 15144

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью, компьютером, проектором и экраном. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 201. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Visual Studio 2008 EE with SP1; Mathcad version 13 и выше.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 301б. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Mathcad v13.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Корпус ФЭТ Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении

Согласована на портале № 15144

текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 15144

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математическое моделирование и программирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- Доцент каф. ПрЭ Кобзев Г. А.
- Доцент каф. ПрЭ Тановицкий Ю. Н.

Зачет: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15144

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью 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, компьютеризированными средствами математического анализа и моделирования.;
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	
ПК-1	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	

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

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

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в

Согласована на портале № 15144

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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные понятия о системе, модели и моделировании; • Способен выбирать между приемами абстрагирования; • Способен контейнировать элементы;	• Умеет математически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания;	• Способен дифференцировать этапы формирования математических моделей; • Владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме;
Хорошо (базовый	• Знает основные	• Способен	• Критически

Согласована на портале № 15144

уровень)	понятия о системе, модели и моделировании ; • Имеет представление о структуре используемых моделей ; • Аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи;	математически выразить положения предметной области знания;	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-3

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	факты, принципы, процессы, общие понятия в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры	решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры	навыками решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 15144

	• Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лекции; • Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратурым;	• Решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратурым;	• Решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования;

Согласована на портале № 15144

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры;	• При прямом наблюдении решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры;

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: 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.

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

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы формирования математических моделей, этапыабстрагирования, 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

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

Согласована на портале № 15144

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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 понятиями ; • Самостоятельно подбирает и готовит средства ; • Критически осмысливает полученные знания ; • 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 вмеждисциплинарной 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 или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы индивидуальных заданий

- Создание html сайта с заданной функциональностью.
- Построение графика переходного процесса для цепи высокой размерности.

3.2 Вопросы на собеседование

- Возможности библиотеки STL C++ и практическая польза ее применения..

Согласована на портале № 15144

– Автоматизация формирования моделей электрических схем. Решение задачи Коши. Матрица инциденций. Структурная матрица. Метод узловых потенциалов. Получение частотных характеристик. MathCad. ASIMEC.

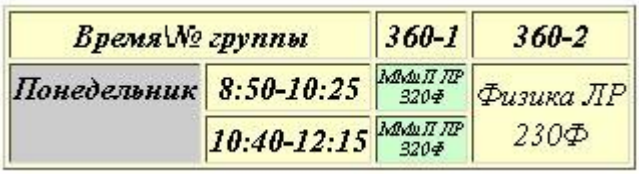
– Принципы формирования и реализации математических моделей. Структура электронных документов. HTML. CSS. JS.

3.3 Темы контрольных работ

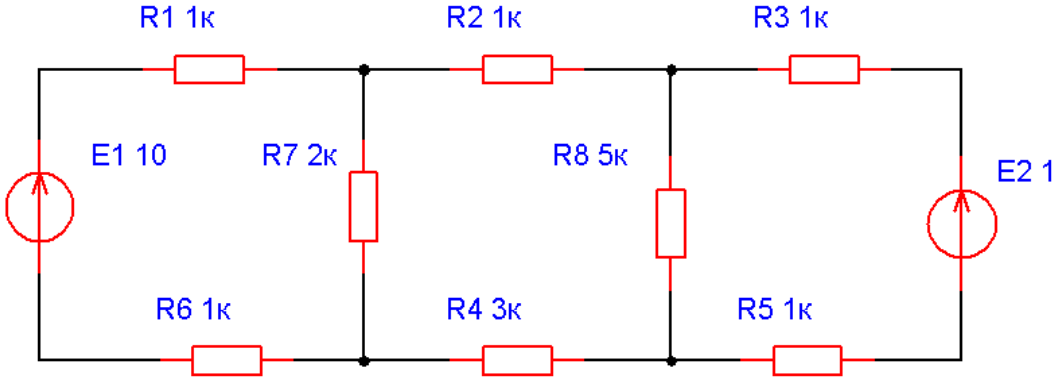
Контрольная работа 1. Составить html-код документа с заданными свойствами и структурой:

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	

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



Пример схемы для варианта 1.

Контрольная работа 3. Применение библиотеки STL C++.
Описать класс "студент" с полями: ФИО, группа, суммарный рейтинг.
Создать 6 экземпляров класса, с произвольными ФИО и рейтингом, принадлежащие 2м группам; поместить их в контейнер типа vector.
Отсортировать список по рейтингу и вывести содержимое контейнера в поток вывода.

3.4 Темы лабораторных работ

– Интерактивность в HTML документах, язык JavaScript

Согласована на портале № 15144

– Автоматизация формирования модели электронной схемы
– Построение частотной характеристики произвольной линейной цепи
– Обработка данных с использованием C++ STL

3.5 Зачёт

– Структура HTML документа.

– Каскадные таблицы стилей, элементы CSS. Изменение оформления документа с помощью CSS.

– Конструкции языка JavaScript. Модель DOM. Изменение свойств элементов в ответ на действия пользователя.

– Составление структурной матрицы. Метод узловых потенциалов. Создание схемы в среде ASIMEC. Получение частотных характеристик.

– Решение задачи Коши. Получение графика переходного процесса электрической цепи в MathCad, ASIMEC.

– Создание консольного приложения в среде программирования Microsoft VisualStudio . Структура консольного приложения. Операторы языка C++. Создание и использование функций.

– Объектно-ориентированное программирование на языке C++ в среде MS VisualStudio. Создание класса. Наследование и полиморфизм. Объявление экземпляра класса и работа с ним.

– Библиотека STL C++ в среде MS VisualStudio. Основные типы данных STL. Контейнеры STL. Итераторы. Основные операции с контейнерами.

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы. Издательство "Лань", 2014. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/42190

2. Егоров И. М. Программирование : учебное методическое пособие (курсовое проектирование) / И.М. Егоров – Томск : ТУСУР, 2007. - 79 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 200 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Ракитин В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учеб. пособие для вузов / В. И. Ракитин. – М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Ресурсы университета:
2. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru);
3. Электронный каталог библиотеки ТУСУР (http://lib.tusur.ru).
4.
5. Общедоступные информационные ресурсы:
6. Реферерентная база по интернет программированию http://www.w3schools.com/
7. Справочник по html-программированию http://htmlbook.ru/
8. Справочник по C++ http://www.learncpp.com/
9.

Согласована на портале № 15144

10. Необходимое программное обеспечение:

11. Стандартный пакет офисных программ Microsoft Office с табличным процессором и редактором презентаций;

12. Visual Studio 2008 EE with SP1;

13. Mathcad version 13 и выше;

14. Пакет моделирования электронных счем ASIMEC version 2.12 и выше.

Согласована на портале № 15144