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

Профессиональные математические пакеты

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	62	62	часов
5	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
6	Самостоятельная работа	46	46	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22462

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от « 31 » 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

заведующий кафедрой каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

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

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Зам. зав. кафедрой по
методической работе, профессор
каф.ПРЭ _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 22462

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Учебный курс «Профессиональные математические пакеты» является вводным с точки зрения исследования возможностей CAE систем профессиональной математики, он преследует следующие цели:

• подготовить обучаемого к практической деятельности в области информатики и вычислительной техники, привить ему умение пользоваться современным программным обеспечением для быстрого получения результатов научных и практических вычислений;

• обеспечить привязку школьных знаний по естественнонаучным и точным дисциплинам к объектному пространству информационных технологий, что позволит студенту мягко влиться в студенческую жизнь и легко воспринимать даже сложный теоретический материал;

• обеспечить наглядность теоретического материала, и вселить в студента уверенность в собственных силах, помочь ему преодолеть школьный страх перед громоздкими вычислениями, выровнять уровень подготовки студентов 1 курса.

1.2. Задачи дисциплины

– Для выполнения указанных выше целей в рамках курса решаются следующие задачи:

– • познакомиться с наиболее популярными профессиональными математическими пакетами, знать их специфику и назначение, уяснить их сильные и слабые стороны для обоснованного выбора того или иного вычислительного пакета в процессе решения учебных и профессиональных задач;

– • на примере одного из пакетов (MathCAD) детально освоить предлагаемые CAE системами профессиональной математики возможности, как в части численных расчетов, так и аналитических (символьных) вычислений;

– • получение компетенций, позволяющих делать стратегическую оценку решаемой математической задачи, основывающуюся на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений. Поиск конкретного числового решения обучаемый делегирует системе MathCAD;

– • применить полученные знания и освоенный инструментарий на практических задачах из курсов математики и физики;

– • освоить основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, полученных в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Профессиональные математические пакеты» (ФТД.1) относится к блоку ФТД.1.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Последующими дисциплинами являются: Математика, Информационные технологии, Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** особенности профессиональных математических пакетов, особенности применения математических CAE-систем для решения конкретных задач; вычислительные возможности программного комплекса MathCAD.

– **уметь** давать стратегическую оценку решаемой математической задачи, основывающуюся на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений; поиск конкретного числового решения обучаемый делегирует системе MathCAD. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,

Согласована на портале № 22462

теоретического и экспериментального исследования. Применять возможности численных и аналитических расчетов в системе MathCAD для решения практических учебных и инженерных задач.

– **владеть** навыками привлечения соответствующего физико-математического аппарата для поиска решения прикладной задачи и проверки своих вычислений при помощи профессиональных математических сред. Владеть навыками планирования стратегии поиска решения практических задач и использования стандартных программных средств для компьютерного моделирования физических и математических моделей приборов, устройств и интеллектуальных систем обработки информации и управления. Владеть основными методами, способами и средствами обработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	62	62
Лекции	26	26
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	46	46
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	20
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экз.)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Решение нелинейных уравнений в MathCAD, численный и аналитический методы	2	4	0	6	12	ОК-7, ОПК-2
2 Исследование функций: особые точки, экстремумы, пределы функций, асимптоты	2	0	4	5	11	ОК-7, ОПК-2
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD	2	4	0	5	11	ОК-7, ОПК-2

Согласована на портале № 22462

4 Программирование в среде MathCAD, исследование видов аналоговой модуляции	4	0	4	5	13	ОК-7, ОПК-2
5 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	4	4	0	5	13	ОК-7, ОПК-2
6 Векторная геометрия, линейная зависимость векторов, вырожденные случаи решения СЛАУ	2	4	0	5	11	ОК-7, ОПК-2
7 Закон Ома, законы Кирхгофа, применение СЛАУ к задачам расчета цепи постоянного тока	4	0	4	5	13	ОК-7, ОПК-2
8 Комплексная математика, множества и функции на комплексной плоскости	2	4	0	5	11	ОК-7, ОПК-2
9 Представление реактивных элементов цепи в комплексном виде, расчет цепи переменного тока	4	0	4	5	13	ОК-7, ОПК-2
Итого за семестр	26	20	16	46	108	
Итого	26	20	16	46	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Решение нелинейных уравнений в MathCAD, численный и аналитический методы	Переменные и их значения в MathCAD. Численное представление функции. Корни уравнения и нули функции. Приемы отыскания корней нелинейного уравнения в MathCAD. Экстремумы функции и корни производной. Как определить участки возрастания (убывания) функции. Как найти точки перегиба графика функции. Формат вывода результатов в системе MathCAD.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Исследование функций: особые точки, экстремумы, пределы функций, асимптоты	Что значит исследование функций и для чего это нужно. Область определения функции и точки разрыва, как они связаны. Предел функции и предел последовательности в MathCAD. Нахождение экстремумов и точек перегиба функции, как эта задача связана с понятием производной. Участки возрастания и убывания функции. Точки пересечения функции	2	ОК-7, ОПК-2

Согласована на портале № 22462

	с осями координат. Признак чётности и нечётности функции. Периодическая функция. Что такое асимптота графика функции, почему поиск асимптот функции связан с задачей нахождения предела.		
	Итого	2	
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD	Понятие вектора и матрицы. Матрица как система векторов-строк и векторов-столбцов. Арифметические операции с векторами и матрицами. Линейная зависимость (независимость) векторов. Определитель матрицы, ранг матрицы, обратная матрица. Эквивалентные преобразования матриц. Методы работы с матрицами в MatCAD.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Программирование в среде MathCAD, исследование видов аналоговой модуляции	Операторный блок в MatCAD. Операторы присваивания, как ими следует пользоваться внутри логических блоков. Чем отличаются операторы цикла от операторов выбора. Операторы прерывания в MathCAD. Свойства гармонического сигнала. Каковы основные характеристики цифрового сигнала, что такое частота квантования и тактовый период. Несинусоидальные периодические сигналы. Пилообразное развертывающее напряжение, для чего он используется и как строится. Виды аналоговой модуляции вы знаете. Модуляционные функции импульсно-модуляционных схем.	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Линейно зависимая и линенйно независимая система векторов. Ранг матрицы системы. Критерий существования и единственности решения СЛАУ. Определитель, ранг матрицы и свойства обратной матрицы. Поиск решения СЛАУ при помощи обратной матрицы. Метод Гаусса решения СЛАУ. Правило Крамера решения СЛАУ. Общее и частное решение СЛАУ, имеющей больше одного корня. Встроенные функции MathCAD для решения СЛАУ.	4	ОК-7, ОПК-2

Согласована на портале № 22462

	Итого	4	
6 Векторная геометрия, линейная зависимость векторов, вырожденные случаи решения СЛАУ	Понятия матрица и вектор с точки зрения линейной алгебры. Определитель и ранг матрицы. Линейно зависимая и линейно независимая система векторов. Что такое базис и координаты вектора. Скалярное и векторное произведение. Свойства векторных операций. Собственные числа и собственные вектора матрицы.	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Закон Ома, законы Кирхгофа, применение СЛАУ к задачам расчета цепи постоянного тока	Линейная алгебра в приложении к моделированию цепей постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Источники напряжения и источники тока. Сопротивление участка цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Энергия и мощность. Работа участка цепи. Мощность потребленная и мощность источника напряжения. Баланс мощностей в цепи постоянного тока.	4	ОПК-2
	Итого	4	
8 Комплексная математика, множества и функции на комплексной плоскости	Комплексные числа и комплексная плоскость. Декартово и полярное представление комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая запись комплексного числа. Показательная форма записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами (сложение, умножение, деление). Возведение комплексного числа в степень. Корень n-ной степени из комплексного числа. Сколько различных корней n-ной степени можно извлечь из комплексного числа и почему. Комплекснозначная функция. Многозначность комплексных функций. В чем она состоит. Производная комплексной функции. Условие Коши-Римана.	2	ОК-7, ОПК-2
	Итого	2	
9 Представление реактивных элементов цепи в комплексном виде, расчет цепи переменного тока	Представление гармонически изменяющейся величины комплексным числом. Ток и напряжение на активном элементе цепи. Ток и напряжение в конденсаторе. Сдвиг фазы. Емкостное сопротивление. Сдвиг фазы тока и напряжения в катушке индуктивности.	4	ОПК-2

Согласована на портале № 22462

	Индуктивное сопротивление. Активное и реактивное сопротивление. Комплексное сопротивление. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока. Представление мощности в комплексной форме. Активная и реактивная составляющие мощности. Баланс мощностей в цепи переменного тока.		
	Итого	4	
Итого за семестр		26	

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	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия		+	+		+	+		+	
Последующие дисциплины									
1 Математика	+	+	+		+	+		+	
2 Информационные технологии	+			+			+		+
3 Физика		+		+		+	+		+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОК-7	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 22462

ОПК-2	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

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
1 семестр				
Исследовательский метод	2	2	2	6
Поисковый метод	2	2		4
Решение ситуационных задач	2	2		4
Итого за семестр:	6	6	2	14
Итого	6	6	2	14

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Исследование функций: особые точки, экстремумы, пределы функций, асимптоты	Исследование функций. Построение графика функции в MathCAD. Особые точки, предел функции в точке, пределы на бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Возрастание и убывание функции, проведение производной, экстремумы функции и точки перегиба. Асимптоты.	4	ОК-7, ОПК-2
	Итого	4	
4 Программирование в среде MathCAD, исследование видов аналоговой модуляции	Программные возможности среды MathCAD. Область видимости локальных переменных. Гармоническая функция, амплитуда, частота и фаза. Модуляция. Исследование видов аналоговой модуляции.	4	ОК-7, ОПК-2
	Итого	4	
7 Закон Ома, законы Кирхгофа, применение СЛАУ к задачам	Электрическая цепь. Напряжение, ток, сопротивление, мощность. Закон Ома.	4	ОК-7, ОПК-2

Согласована на портале № 22462

расчета цепи постоянного тока	Источник тока, источник напряжения. Законы Кирхгофа. Параллельное и последовательное соединение проводников. Применение СЛАУ для расчета цепи постоянного тока. Баланс мощностей.		
	Итого	4	
9 Представление реактивных элементов цепи в комплексном виде, расчет цепи переменного тока	Цепи переменного тока. Гармонический сигнал. Реактивные элементы схемы. Емкость конденсатора, индуктивность дросселя. Представление реактивных элементов цепи в комплексном виде. Активное, реактивное и полное сопротивление. Расчет цепи переменного тока. Графическое представление комплексных величин. Активная, реактивная и полная мощность, баланс мощностей.	4	ОК-7, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Решение нелинейных уравнений в MathCAD, численный и аналитический методы	Корни трансцендентного уравнения. Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Графический способ отделения корней. Численный и аналитический методы уточнения корня. Точность вычислений, число верных знаков, погрешность.	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD	Понятие вектора и матрицы. Матрица как система векторов-строк и векторов-столбцов. Арифметические операции с векторами и матрицами. Линейная зависимость (независимость) векторов. Определитель матрицы, ранг матрицы, обратная матрица. Эквивалентные преобразования матриц. Методы работы с матрицами в MatCAD.	4	ОК-7, ОПК-2
	Итого	4	
5 Методы решения систем	Система линейных алгебраических	4	ОПК-2

Согласована на портале № 22462

линейных алгебраических уравнений	уравнений (СЛАУ). Теоремы о существовании и единственности решения СЛАУ. Основная и расширенная матрица СЛАУ. Метод Гаусса. Правило Крамера. Решение СЛАУ через обратную матрицу. Средства MathCAD для решения СЛАУ.		
	Итого	4	
6 Векторная геометрия, линейная зависимость векторов, вырожденные случаи решения СЛАУ	Вектор. Применение векторов в научно-технических расчетах, векторное описание физических величин. Линейная зависимость (независимость) векторов. Операции с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение. Модуль вектора, угол наклона вектора. Примеры решения задач с векторами на MathCAD.	4	ОПК-2
	Итого	4	
8 Комплексная математика, множества и функции на комплексной плоскости	Основа теории чисел. Комплексная плоскость. Декартова и полярная система координат. Модуль и аргумент комплексного числа. Декартово, тригонометрическое и показательное представление комплексного числа. Операции с комплексными числами. Корень n-ной степени из комплексного числа, неединственность комплексных функций. Комплексные функции, метод графического представления комплексной функции, образ множества.	4	ОК-7, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		20	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Решение нелинейных уравнений в MathCAD, численный и аналитический методы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 22462

	Итого	6		
2 Исследование функций: особые точки, экстремумы, пределы функций, асимптоты	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
3 Операции матричной алгебры и их реализация в среде MathCAD	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
4 Программирование в среде MathCAD, исследование видов аналоговой модуляции	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ОК-7	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
5 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОК-7	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
6 Векторная геометрия, линейная зависимость векторов, вырожденные случаи решения СЛАУ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОК-7	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Закон Ома, законы Кирхгофа, применение СЛАУ к задачам расчета цепи постоянного тока	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ОК-7	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
8 Комплексная математика, множества и функции на комплексной плоскости	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
9 Представление реактивных элементов цепи в комплексном виде, расчет цепи	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 22462

переменного тока	Итого	5		
Итого за семестр		46		
Итого		46		

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
1 семестр				
Конспект самоподготовки	6	7	7	20
Опрос на занятиях	6	7	7	20
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Итого максимум за период	32	34	34	100
Нарастающим итогом	32	66	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	

Согласована на портале № 22462

	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Информационное обеспечение задач расчета и проектирования электрических схем: / С. Г. Михальченко. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 200 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 192. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/io.rar
2. Саликаев, Юрий Рафаэльевич. Компьютерное моделирование и проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Р. Саликаев; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2012. – on-line, 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2548, дата обращения: 27.10.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники / Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л. – Томск, 2012. – 154 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/967, дата обращения: 27.10.2017.
2. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов / С. В. Симонович [и др.] ; ред. С. В. Симонович. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2007. – 639 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 57 экз.)
3. Медведев, Дмитрий Сергеевич. Компьютерные технологии в науке и производстве в области электронной техники [Электронный ресурс]: методические рекомендации к практическим занятиям / Д. С. Медведев; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра управления инновациями. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2012. – on-line, 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1855, дата обращения: 27.10.2017.
4. Шандаров, Евгений Станиславович. Компьютерное моделирование и проектирование электронных приборов и устройств [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе / Е. С. Шандаров; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. – Электрон. текстовые дан. – Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2546, дата обращения: 27.10.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Михальченко С.Г. Информационные технологии. Часть 2. Профессиональные математические пакеты: Руководство по организации самостоятельной работы студентов / С. Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2016. – 130 с. : ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 101. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/it_2.rar
2. Информационные технологии. Часть 2. Профессиональные математические пакеты. Лабораторный практикум / С. Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2017. – 84 с.: ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 65. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/pmp.rar
3. Информационные технологии. Часть 2. Профессиональные математические пакеты. Учебно-методическое пособие по проведению практических работ / С. Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2017. – 86 с. : ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 72. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/pmp.rar

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.

Согласована на портале № 22462

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. Mathematica. Система компьютерной алгебры компании Wolfram Research. Официальный сайт компании Wolfram Research http://www.wolfram.com. Способ доступа: http://www.wolfram.com/mathematica/

2. Maple. Программный пакет компьютерной алгебры компании Waterloo Maple Inc. Официальный сайт: http://www.maplesoft.com/. Способ доступа: http://www.maplesoft.com/products/Maple/index.aspx

3. MatLab. Пакет математических и инженерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика MathWorks http://www.mathworks.com/. Способ доступа: http://www.mathworks.com/products/matlab

4. MathCad. Система компьютерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика Mathsoft http://www.mathsoft.com/, в составе PTC Community http://communities.ptc.com. Способ доступа: http://www.mathcad.com/, http://communities.ptc.com/community/mathcad

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 потоковая учебная, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 204, с количеством посадочных мест не менее 60, оборудованная маркерной доской и стандартной учебной мебелью, аудитория оснащена видеопроектором и экраном, подключенным к персональному компьютеру класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. Используется лицензионное программное обеспечение. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Количество индивидуальных рабочих мест в вычислительном классе определяет разбивку группы на подгруппы таким образом, чтобы у каждого студента имелась возможность выполнять индивидуальное задание по практике и лабораторную работу на отдельном компьютере. Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 301 или ауд.338. Состав оборудования: учебная мебель, доска магнитно-маркерная; видеопроектор, коммутатор; персональные компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 16 шт. Используется лицензионное программное обеспечение. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Количество индивидуальных рабочих мест в вычислительном классе определяет разбивку группы на подгруппы таким образом, чтобы у каждого студента имелась возможность выполнять индивидуальное задание по практике и лабораторную работу на отдельном компьютере. Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу

Согласована на портале № 22462

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 301 или ауд.338. Состав оборудования: учебная мебель, доска магнитно-маркерная; видеопроектор, коммутатор; персональные компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 16 шт. Используется лицензионное программное обеспечение. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд. 224. Состав оборудования: учебная мебель; маркерная доска.

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 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	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния

Согласована на портале № 22462

показаниям	контрольные работы, устные ответы	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 № 22462

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

Профессиональные математические пакеты

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:
- заведующий кафедрой каф. ПрЭ С. Г. Михальченко

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22462

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
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Должен знать особенности профессиональных математических пакетов, особенности применения математических CAE-систем для решения конкретных задач; вычислительные возможности программного комплекса MathCAD.; Должен уметь давать стратегическую оценку решаемой математической задачи, основывающуюся на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений; поиск конкретного числового решения обучаемый делегирует системе MathCAD. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Применять возможности численных и аналитических расчетов в системе MathCAD для решения практических учебных и инженерных задач.; Должен владеть навыками привлечения соответствующего физико-математического аппарата для поиска решения прикладной задачи и проверки своих вычислений при помощи профессиональных математических сред. Владеть навыками планирования стратегии поиска решения практических задач и использования стандартных программных средств для компьютерного моделирования физических и математических моделей приборов, устройств и интеллектуальных систем обработки информации и управления. Владеть основными методами, способами и средствами обработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.;
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	

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	Знает факты, принципы,	Обладает диапазоном	Берет ответственность за

Согласована на портале № 22462

уровень)	процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	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 ОК-7

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

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	пути формирования стратегической оценки решаемой математической задачи, основанные на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений; возможности профессиональных математических пакетов, как в части численных расчетов, так и аналитических (символьных) вычислений.	строить численное решение практических задач по построению интеллектуальных систем обработки информации и управления при помощи профессиональных математических пакетов (MathCAD); применяет полученные знания и освоенный инструментарий на практических задачах из курсов математики и физики; обрабатывать и представлять экспериментальные данные, полученные в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности.	технологией самоорганизации и самообразования с применением средств информационной и вычислительной техники; методами численных расчетов и аналитических (символьных) вычислений при помощи профессиональных математических пакетов (MathCAD).
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 22462

	работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • 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)	• Обоснованно выбирает пути формирования стратегической оценки решаемой математической задачи, основанные на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений.; • Формулирует все возможности профессиональных математических пакетов, как в части численных расчетов, так и аналитических (символьных) вычислений.;	• Уверенно строит численное решение практических задач по построению интеллектуальных систем обработки информации и управления при помощи профессиональных математических пакетов (MathCAD).; • Применяет полученные знания и освоенный инструментарий на практических задачах любой сложности из курсов математики и физики.; • Обрабатывает и представляет любые экспериментальные данные, полученные в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности в наилучшей форме.;	• Уверенно владеет технологией самоорганизации и самообразования с применением основных средств информационной и вычислительной техники.; • Применяет для численных расчетов и аналитических (символьных) вычислений наиболее удобный из профессиональных математических пакетов и обосновывает свой выбор.;
Хорошо (базовый уровень)	• Выбирает пути формирования стратегической оценки решаемой математической задачи,	• Способен строить численное решение практических задач по построению интеллектуальных	• Владеет технологией самоорганизации и самообразования с применением основных средств

Согласована на портале № 22462

	основанные на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений.; • Формулирует основные возможности профессиональных математических пакетов, как в части численных расчетов, так и аналитических (символьных) вычислений.;	систем обработки информации и управления при помощи профессиональных математических пакетов (MathCAD).; • Применяет полученные знания и освоенный инструментарий для решения большинства практических задач из курсов математики и физики.; • Обрабатывает и представляет экспериментальные данные, полученные в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности.;	информационной и вычислительной техники.; • Применяет для численных расчетов и аналитических (символьных) вычислений наиболее удобный из профессиональных математических пакетов.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает стандартный путь решения типовых математических задач, основанный на понимании и представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений.; • Формулирует типовые возможности профессиональных математических пакетов в части численных расчетов.;	• Строит численное решение типовых по построению интеллектуальных систем обработки информации и управления при помощи MathCAD.; • Применяет полученные знания и освоенный инструментарий для решения типовых задач из курсов математики и физики.; • Обрабатывает и представляет экспериментальные данные стандартного вида, в требуемой форме.;	• Владеет основами технологии самоорганизации и самообразования с применением основных средств информационной и вычислительной техники.; • Применяет MathCAD для численных расчетов и аналитических (символьных) вычислений.;

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

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

Согласована на портале № 22462

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Называет естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Математически описывает исследуемые явления предметной области. Определяет, какие возможности программ компьютерного моделирования понадобятся для решения.	Выбирает и математически описывает естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Выбирает численную математическую модель, описывающую исследуемые явления предметной области. Предлагает программные комплексы компьютерного моделирования, необходимые для решения и готовит входные данные.	Разрабатывает численные математические модели, описывающие исследуемые явления предметной области. Рассчитывает погрешности применяемых численных методов и ограничения, накладываемые на математическую модель. Производит численное моделирование явления, исследуемого в ходе профессиональной деятельности.
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	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • 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)	• Полно математически описывает исследуемые	• Подготавливает полное математическое	• Свободно разрабатывает

Согласована на портале № 22462

	явления предметной области, свободно оперирует математическими понятиями.; • Определяет, какие возможности каких программ компьютерного моделирования понадобятся для решения, способен предложить альтернативы.; • Называет все естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, оговаривает ограничения.;	описание естественнонаучных законов, характеризующих сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.; • Разрабатывает численную математическую модель, описывающую исследуемые явления предметной области.; • Обоснованно предлагает наиболее подходящие программные комплексы компьютерного моделирования, необходимые для решения и полностью подготавливает входные данные.;	требуемые численные математические модели, достаточно полно описывающие исследуемые явления предметной области.; • Рассчитывает погрешности применяемых численных методов и обосновывает ограничения, накладываемые на математическую модель; • Производит численное моделирование явления, исследуемого в ходе профессиональной деятельности, корректно интерпретирует результаты, делает выводы.;
Хорошо (базовый уровень)	• Называет естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.; • Математически описывает исследуемые явления предметной области.; • Определяет, какие возможности программ компьютерного моделирования понадобятся для решения.;	• Выбирает и математически описывает естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.; • Выбирает численную математическую модель, описывающую исследуемые явления предметной области.; • Предлагает программные комплексы компьютерного моделирования, необходимые для решения и готовит входные данные.;	• Разрабатывает численные математические модели, описывающие исследуемые явления предметной области.; • Рассчитывает погрешности применяемых численных методов и ограничения, накладываемые на математическую модель.; • Производит численное моделирование явления, исследуемого в ходе профессиональной деятельности.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Выбирает естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем,	• Выбирает естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем,	• Производит численное моделирование типовой задачи из профессиональной

Согласована на портале № 22462

	возникающих в ходе профессиональной деятельности.; • Понимает математическое описание исследуемых явлений предметной области.; • Выбирает программы компьютерного моделирования для решения.;	возникающих в ходе профессиональной деятельности.; • Понимает предложенную численную математическую модель, описывающую исследуемые явления предметной области.; • Понимает, какие программные комплексы компьютерного моделирования и какие входные данные, необходимы для решения поставленной типовой задачи.;	деятельности.; • Применяет предложенные численные математические модели, описывающие исследуемые явления предметной области.; • Понимает, чем обоснованы погрешности применяемых численных методов и ограничения, накладываемые на математическую модель.;

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 Вопросы на самоподготовку

– Цепи переменного тока.
– Гармонический сигнал.
– Реактивные элементы схемы - катушка индуктивности и конденсатор.
– Емкость конденсатора, индуктивность дросселя.
– Расчет цепи переменного тока.
– Активная, реактивная и полная мощность. Баланс мощностей.
– Электрическая цепь.
– Напряжение, ток, сопротивление, мощность.
– Закон Ома.
– Законы Кирхгофа: параллельное и последовательное соединение проводников. Применение СЛАУ для расчета цепи постоянного тока. Баланс мощностей.
– Программирование, алгоритм, цикл и выбор.
– Подпрограмма, область видимости переменных, глобальные и локальные переменные.
– Гармоническая функция, амплитуда, частота и фаза.
– Исследование функций.
– Область определения, особые точки.
– Предел функции в точке, пределы на бесконечности.
– Бесконечно большие и бесконечно малые величины.
– Возрастание и убывание функции, проведение производной, экстремумы функции и точки перегиба.
– Асимптоты.
– Комплексные числа, комплексная плоскость.
– Декартова и полярная система координат.
– Модуль и аргумент комплексного числа.
– Декартово, тригонометрическое и показательное представление комплексного числа.
– Операции с комплексными числами.

Согласована на портале № 22462

– Применение векторов в научно-технических расчетах, векторное описание физических величин.
– Проекции вектора.
– Линейная зависимость (независимость) векторов.
– Операции с векторами.
– Скалярное, векторное и смешанное произведение.
– Модуль вектора, угол наклона вектора.
– Система линейных алгебраических уравнений.
– Теоремы о существовании и единственности решения СЛАУ.
– Основная и расширенная матрица СЛАУ.
– Метод Гаусса = школьный метод подстановок.
– Правило Крамера.
– Решение СЛАУ через обратную матрицу.
– Вектор как направленный отрезок прямой в евклидовом пространстве.
– Матрица как система векторов-строк и векторов-столбцов.
– Арифметические операции с векторами и матрицами, модуль вектора, угол наклона.
– Линейная зависимость (независимость) векторов.
– Определитель матрицы, ранг матрицы, обратная матрица.
– Разложение определителя по строке (столбцу).
– Эквивалентные преобразования матрицы.
– Корни уравнения.
– Решение нелинейных уравнений.
– Графический способ отделения корней.
– Численный и аналитический методы поиска корней.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Комплексные числа, комплексная плоскость.
– Декартова и полярная система координат.
– Модуль и аргумент комплексного числа.
– Декартово, тригонометрическое и показательное представление комплексного числа.
– Операции с комплексными числами.
– Применение векторов в научно-технических расчетах, векторное описание физических величин.
– Проекции вектора.
– Линейная зависимость (независимость) векторов.
– Операции с векторами.
– Скалярное, векторное и смешанное произведение.
– Модуль вектора, угол наклона вектора.
– Система линейных алгебраических уравнений.
– Теоремы о существовании и единственности решения СЛАУ.
– Основная и расширенная матрица СЛАУ.
– Метод Гаусса = школьный метод подстановок.
– Правило Крамера.
– Решение СЛАУ через обратную матрицу.
– Вектор как направленный отрезок прямой в евклидовом пространстве.
– Матрица как система векторов-строк и векторов-столбцов.
– Арифметические операции с векторами и матрицами, модуль вектора, угол наклона.
– Линейная зависимость (независимость) векторов.
– Определитель матрицы, ранг матрицы, обратная матрица.
– Разложение определителя по строке (столбцу).
– Эквивалентные преобразования матрицы.
– Корни уравнения.

Согласована на портале № 22462

– Решение нелинейных уравнений.
– Графический способ отделения корней.
– Численный и аналитический методы поиска корней.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Переменные и их значения в MathCAD. Численное представление функции. Корни уравнения и нули функции. Приемы отыскания корней нелинейного уравнения в MathCAD. Экстремумы функции и корни производной. Как определить участки возрастания (убывания) функции. Как найти точки перегиба графика функции. Формат вывода результатов в системе MathCAD.

– Что значит исследование функций и для чего это нужно. Область определения функции и точки разрыва, как они связаны. Предел функции и предел последовательности в MathCAD. Нахождение экстремумов и точек перегиба функции, как эта задача связана с понятием производной. Участки возрастания и убывания функции. Точки пересечения функции с осями координат. Признак чётности и нечётности функции. Периодическая функция. Что такое асимптота графика функции, почему поиск асимптот функции связан с задачей нахождения предела.

– Понятие вектора и матрицы. Матрица как система векторов-строк и векторов-столбцов. Арифметические операции с векторами и матрицами. Линейная зависимость (независимость) векторов. Определитель матрицы, ранг матрицы, обратная матрица. Эквивалентные преобразования матриц. Методы работы с матрицами в MatCAD.

– Операторный блок в MatCAD. Операторы присваивания, как ими следует пользоваться внутри логических блоков. Чем отличаются операторы цикла от операторов выбора. Операторы прерывания в MathCAD. Свойства гармонического сигнала. Каковы основные характеристики цифрового сигнала, что такое частота квантования и тактовый период. Несинусоидальные периодические сигналы. Пилообразное развертывающее напряжение, для чего он используется и как строится. Виды аналоговой модуляции вы знаете. Модуляционные функции импульсно-модуляционных схем.

– Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Линейно зависимая и линенйно независимая система векторов. Ранг матрицы системы. Критерий существования и единственности решения СЛАУ. Определитель, ранг матрицы и свойства обратной матрицы. Поиск решения СЛАУ при помощи обратной матрицы. Метод Гаусса решения СЛАУ. Правило Крамера решения СЛАУ. Общее и частное решение СЛАУ, имеющей больше одного корня. Встроенные функции MathCAD для решения СЛАУ.

– Понятия матрица и вектор с точки зрения линейной алгебры. Определитель и ранг матрицы. Линейно зависимая и линейно независимая система векторов. Что такое базис и координаты вектора. Скалярное и векторное произведение. Свойства векторных операций. Собственные числа и собственные вектора матрицы.

– Линейная алгебра в приложении к моделированию цепей постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Источники напряжения и источники тока. Сопротивление участка цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Энергия и мощность. Работа участка цепи. Мощность потребленная и мощность источника напряжения. Баланс мощностей в цепи постоянного тока.

– Комплексные числа и комплексная плоскость. Декартово и полярное представление комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая запись комплексного числа. Показательная форма записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами (сложение, умножение, деление). Возведение комплексного числа в степень. Корень n-ной степени из комплексного числа. Сколько различных корней n-ной степени можно извлечь из комплексного числа и почему. Комплекснозначная функция. Многозначность комплексных функций. В чем она состоит. Производная комплексной функции. Условие Коши-Римана.

– Представление гармонически изменяющейся величины комплексным числом. Ток и напряжение на активном элементе цепи. Ток и напряжение в конденсаторе. Сдвиг фазы. Емкостное сопротивление. Сдвиг фазы тока и напряжения в катушке индуктивности. Индуктивное сопротивление. Активное и реактивное сопротивление. Комплексное сопротивление. Закон Ома и

Согласована на портале № 22462

законы Кирхгофа для цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока. Представление мощности в комплексной форме. Активная и реактивная составляющие мощности. Баланс мощностей в цепи переменного тока.

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование функций. Построение графика функции в MathCAD. Особые точки, предел функции в точке, пределы на бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Возрастание и убывание функции, проведение производной, экстремумы функции и точки перегиба. Асимптоты.

– Программные возможности среды MathCAD. Область видимости локальных переменных. Гармоническая функция, амплитуда, частота и фаза. Модуляция. Исследование видов аналоговой модуляции.

– Электрическая цепь. Напряжение, ток, сопротивление, мощность. Закон Ома. Источник тока, источник напряжения. Законы Кирхгофа. Параллельное и последовательное соединение проводников. Применение СЛАУ для расчета цепи постоянного тока. Баланс мощностей.

– Цепи переменного тока. Гармонический сигнал. Реактивные элементы схемы. Емкость конденсатора, индуктивность дросселя. Представление реактивных элементов цепи в комплексном виде. Активное, реактивное и полное сопротивление. Расчет цепи переменного тока. Графическое представление комплексных величин. Активная, реактивная и полная мощность, баланс мощностей.

3.5 Зачёт

– Типовые задания на зачет из РП за 2015

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. Информационное обеспечение задач расчета и проектирования электрических схем: / С. Г. Михальченко. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 200 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 192. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/io.rar

2. Саликаев, Юрий Рафаэльевич. Компьютерное моделирование и проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Р. Саликаев; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2012. – on-line, 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2548, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники / Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л. – Томск, 2012. – 154 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/967, свободный.

2. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов / С. В. Симонович [и др.] ; ред. С. В. Симонович. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2007. – 639 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 57 экз.)

3. Медведев, Дмитрий Сергеевич. Компьютерные технологии в науке и производстве в области электронной техники [Электронный ресурс]: методические рекомендации к практическим занятиям / Д. С. Медведев; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра управления инновациями. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б. и.], 2012. – on-line, 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1855, свободный.

4. Шандаров, Евгений Станиславович. Компьютерное моделирование и проектирование электронных приборов и устройств [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе / Е. С. Шандаров; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. – Электрон. текстовые дан. –

Согласована на портале № 22462

Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2546 , свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Михальченко С.Г. Информационные технологии. Часть 2. Профессиональные математические пакеты: Руководство по организации самостоятельной работы студентов / С. Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2016. – 130 с. : ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 101. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/it_2.rar
2. Информационные технологии. Часть 2. Профессиональные математические пакеты. Лабораторный практикум / С. Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2017. – 84 с.: ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 65. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/pmp.rar
3. Информационные технологии. Часть 2. Профессиональные математические пакеты. Учебно-методическое пособие по проведению практических работ / С. Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники – Томск: ТУСУР, 2017. – 86 с. : ил., табл., прил. – Библиогр.: с. 72. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/msg/pmp.rar

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Mathematica. Система компьютерной алгебры компании Wolfram Research. Официальный сайт компании Wolfram Research http://www.wolfram.com. Способ доступа: http://www.wolfram.com/mathematica
2. Maple. Программный пакет компьютерной алгебры компании Waterloo Maple Inc. Официальный сайт: http://www.maplesoft.com/. Способ доступа: http://www.maplesoft.com/products/Maple/index.aspx
3. MatLab. Пакет математических и инженерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика MathWorks http://www.mathworks.com/. Способ доступа: http://www.mathworks.com/products/matlab
4. MathCad. Система компьютерных вычислений. Официальный сайт компании-разработчика Mathsoft http://www.mathsoft.com/, в составе PTC Community http://communities.ptc.com. Способ доступа: http://www.mathcad.com/, http://communities.ptc.com/community/mathcad

Согласована на портале № 22462