

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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

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

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

- подготовить обучающегося 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 САЕ 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 САЕ-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,

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 |

| | | | | | | |
|--|----|----|----|----|-----|-------------|
| 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 |

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| | 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 линейно 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 |

| | | | |
|--|---|---|----------------|
| | 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 |

| | | |
|------------------|---|----|
| | 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 |

| | | | | | |
|-------|---|---|---|---|--|
| 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 |

| | | | |
|--|---|----|----------------|
| расчета цепи постоянного тока | Источник тока, источник напряжения. Законы Кирхгофа. Параллельное и последовательное соединение проводников. Применение СЛАН 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 |

| | | | |
|---|--|----|-------------|
| 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 | | |

| | | | | |
|---|---|---|----------------|--|
| | 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 | | |

| | | | | |
|------------------|-------|----|--|--|
| 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 | |

| | | |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| | 60 - 64 | Е (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 Рафаэлевич. 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.

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

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 |

| | | |
|------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 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.

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

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 | <p>Должен знать особенности профессиональных математических пакетов, особенности применения математических САЕ-систем для решения конкретных задач; вычислительные возможности программного комплекса MathCAD.;</p> <p>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.;</p> <p>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.;</p> |
| 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 |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|
| уровень) | процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

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 | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| | 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) | <ul style="list-style-type: none"> 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.; | <ul style="list-style-type: none"> 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.; | <ul style="list-style-type: none"> 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) | <ul style="list-style-type: none"> Выбирает пути формирования стратегической оценки решаемой математической задачи, | <ul style="list-style-type: none"> Способен строить численное решение практических задач по построению интеллектуальных | <ul style="list-style-type: none"> Владеет технологией самоорганизации и самообразования с применением основных средств |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>основанные на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формулирует основные возможности профессиональных математических пакетов, как в части численных расчетов, так и аналитических (символьных) вычислений.; | <p>систем обработки информации и управления при помощи профессиональных математических пакетов (MathCAD).;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <p>информационной и вычислительной техники.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применяет для численных расчетов и аналитических (символьных) вычислений наиболее удобный из профессиональных математических пакетов.; |
| <p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <ul style="list-style-type: none"> • 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.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|--|--|
| Содержание этапов | <p>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.</p> | <p>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.</p> | <p>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.</p> |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • Полно математически описывает исследуемые | <ul style="list-style-type: none"> • Подготавливает полное математическое | <ul style="list-style-type: none"> • Свободно разрабатывает |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|
| | <p>явления предметной области, свободно оперирует математическими понятиями.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <p>описание естественнонаучных законов, характеризующих сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <p>требуемые численные математические модели, достаточно полно описывающие исследуемые явления предметной области.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • Выбирает естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, | <ul style="list-style-type: none"> • Выбирает естественнонаучные законы, характеризующие сущность проблем, | <ul style="list-style-type: none"> • Производит численное моделирование типовой задачи из профессиональной |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>возникающих в ходе профессиональной деятельности.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понимает математическое описание исследуемых явлений предметной области.; • Выбирает программы компьютерного моделирования для решения.; | <p>возникающих в ходе профессиональной деятельности.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.; | <p>деятельности.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

- Применение векторов в научно-технических расчетах, векторное описание физических величин.
- Проекция 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.
- Проекция 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.

3.3 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 разветвляющее 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 линейно 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

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 формирования 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 Рафаэлевич. 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. –

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>