

Документ подписан простыми электронными подписями
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко Павел Васильевич
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 11.11.2023 12:13:37
Уникальный программный ключ:
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Сенченко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 4 | 4 | часов |
| Практические занятия | 4 | 4 | часов |
| Самостоятельная работа | 60 | 60 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| Общая трудоемкость | 72 | 72 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | | 2 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет | 1 |

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Подготовить обучаемого к практической деятельности в области электроники, привить ему умение пользоваться современным программным обеспечением для быстрого получения результатов научных и практических вычислений, обеспечить привязку знаний студента по естественнонаучным и точным дисциплинам к объектному пространству электротехники, электроники, микро- и нанoeлектроники.

1.2. Задачи дисциплины

1. 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 в области электротехники, электроники, микро- и нанoeлектроники.

2. Выработать навыки выстраивания и реализации траектории саморазвития и управления временем, научиться давать стратегическую оценку решаемой задаче, основывающуюся на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений: поиск конкретного числового или аналитического решения обучаемый делегирует системе MathCAD.

3. На примере одного из математических пакетов (MathCAD) детально освоить предлагаемые системами профессиональной математики возможности, как в части численных расчетов, так и аналитических (символьных) вычислений, научиться применить полученные знания и освоенный инструментарий на практических задачах из курсов математики, физики, электротехники, электроники, микро- и нанoeлектроники.

4. Освоить методы поиска, критического анализа и синтеза информации, научиться применять системный подход для обработки и представления экспериментальных данных, полученных в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности.

5. На основе математического пакета MathCAD научиться строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электротехники, электроники, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства проведения вычислительных экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |

| | | |
|--|---|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа | Научиться вносить данные в систему MathCAD, систематизировать её при помощи этого математического пакета, строить план численного эксперимента проводить математический анализ полученных данных, представлять результаты. |
| | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Уметь применять методы математической обработки собранных и систематизированных данных в среде MathCAD, осуществлять критический анализ полученных результатов, соотносить их с известными теоретическими знаниями, синтезировать варианты решений. |
| | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач | Владеет методами математической обработки информации при помощи математического пакета MathCAD для решения поставленных задач в области математики, физики, электротехники, электроники, микро- и нанoeлектроники, на основе чего способен генерировать различные варианты их решения. |

| | | |
|---|--|--|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1. Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни | Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, принципы непрерывного образования. Понимает, что задачи рутинных вычислений можно поручить пакетам автоматического проектирования, сосредоточившись на анализе и осмыслении теоретических и стратегических задач. |
| | УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития | Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты (MathCAD) для повышения эффективности профессиональной деятельности. |
| | УК-6.3. Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни | Владеет навыками повышения эффективности достижения поставленных перед собой профессиональных целей и задач при помощи автоматизированных средств проектирования, в частности - пакета MathCAD. |
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| - | - | - |
| Профессиональные компетенции | | |

| | | |
|--|--|--|
| ПКС-11. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПКС-11.1. Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования | Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электротехники, электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования, в частности - пакет MathCAD. |
| | ПКС-11.2. Умеет строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | Способен провести в среде MathCAD расчет произвольных электрических цепей постоянного, переменного тока и импульсных процессов электроники. |
| | ПКС-11.3. Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования | Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей электрических цепей постоянного, переменного тока и импульсных электрических сигналов различного назначения в области электроники. |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 1 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 8 | 8 |
| Лекционные занятия | 4 | 4 |

| | | |
|---|----|----|
| Практические занятия | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 60 | 60 |
| Подготовка к зачету | 22 | 22 |
| Подготовка к тестированию | 22 | 22 |
| Написание отчета по индивидуальному заданию | 16 | 16 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 72 | 72 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 2 | 2 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без зачета) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | | | |
| 1 Матричные вычисления линейной алгебры | 1 | 1 | 16 | 18 | ПКС-11, УК-1, УК-6 |
| 2 Расчет цепи постоянного тока | 1 | 1 | 16 | 18 | ПКС-11, УК-1, УК-6 |
| 3 Комплексные вычисления | 1 | 1 | 11 | 13 | ПКС-11, УК-1, УК-6 |
| 4 Расчет цепи переменного тока | 1 | 1 | 17 | 19 | ПКС-11, УК-6 |
| Итого за семестр | 4 | 4 | 60 | 68 | |
| Итого | 4 | 4 | 60 | 68 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |

| | | | |
|---|--|---|--------------------|
| 1 Матричные вычисления линейной алгебры | Возможности, назначение и интерфейс программного комплекса MathCAD. Матрица. Элемент матрицы. Строка и столбец матрицы. Размерность матрицы. Матричные операции. Вектор. Операции с векторами. Треугольная, диагональная, единичная и нулевая матрицы, их свойства. Определитель матрицы и его свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эквивалентные преобразования строк (столбцов) матрицы. Линейная зависимость (независимость) векторов. Линейная комбинация векторов. Базис в векторном пространстве. Ранг матрицы. Обратная матрица, ее свойства. | 1 | ПКС-11, УК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Расчет цепи постоянного тока | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение СЛАУ. Однородные и неоднородные СЛАУ. Ранг основной и расширенной матрицы. Теорема Кронеккера-Капелли. Методы построения решения: умножение на обратную матрицу, метод Гаусса, правило Крамера. Теоремы о существовании и единственности решения СЛАУ. Решение однородной СЛАУ. Линейная комбинация решений. Общее и частное решение вырожденной СЛАУ. Цепи постоянного тока. Источники постоянного тока и постоянного напряжения. Резисторы. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Расчет токов и напряжений. Мощность цепи постоянного тока. | 1 | ПКС-11, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 1 | |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|--------------------|
| 3 Комплексные вычисления | <p>Пространство комплексных чисел. Действительная и мнимая части комплексного числа. Полярная система координат. Декартово и полярное представление комплексного числа. Аргумент и модуль. Операции с комплексными числами. Тригонометрическое и показательное представление комплексного числа. Возведение в степень, извлечение корня и поиск корней полинома в комплексном пространстве.</p> <p>Гармоническая функция - определение периода, частоты, круговой частоты, фазы и амплитуды.</p> <p>Линейная функция - определение наклона и смещения.</p> <p>Линейно-нарастающая и линейно-спадающая функция - определение амплитуды, тактового периода и частоты.</p> <p>Импульсная функция - определение тактового периода и частоты, амплитуды и двоичного кода.</p> <p>Широтно-импульсная модуляция - определение тактового периода, частоты и скважности.</p> <p>Аналоговая модуляция - амплитудная, фазовая и частотная.</p> | 1 | ПКС-11, УК-1, УК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Расчет цепи переменного тока | <p>Представление амплитуды и фазы гармонической функции точкой на комплексной плоскости, вращающейся с заданной частотой. Элементы R, L и C цепи переменного тока. Комплексное сопротивление участка цепи. Расчет цепи переменного тока. Переменные токи и напряжения, представленные в комплексном виде. Баланс мощностей.</p> | 1 | ПКС-11, УК-6 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 4 | |

5.3. Контрольные работы

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |

| | | | |
|---|--|---|--------------|
| 1 Матричные вычисления линейной алгебры | Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эквивалентные преобразования строк (столбцов) матрицы. Линейная зависимость (независимость) векторов. Линейная комбинация векторов. Базис в векторном пространстве. Ранг матрицы. Обратная матрица, ее свойства. | 1 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Расчет цепи постоянного тока | По заданной схеме цепи постоянного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей в цепи постоянного тока. Используя закон Ома и законы Кирхгофа построить СЛАУ. Решить её в MathCAD. Рассчитать баланс мощностей. | 1 | ПКС-11, УК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Комплексные вычисления | Работа с комплексными числами в MathCAD. Действительная и мнимая части комплексного числа. Полярная система координат. Декартово и полярное представление комплексного числа. Аргумент и модуль. Операции с комплексными числами. Тригонометрическое и показательное представление комплексного числа. Возведение в степень, извлечение корня и поиск корней полинома в комплексном пространстве. Представление гармонической функции в виде вращающегося вектора в комплексной плоскости. | 1 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Расчет цепи переменного тока | По заданной принципиальной схеме цепи переменного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей. Задать комплексные сопротивления участков цепи. По законам Ома и Кирхгофа построить СЛАУ, решить её в комплексной форме. Показать на графике комплексные токи, напряжения и мощности - как вращающиеся в комплексной плоскости вектора и как гармонические функции. Проверить баланс мощностей для цепи переменного тока. | 1 | ПКС-11, УК-6 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 4 | |

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|-----------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1 семестр | | | | |
| 1 Матричные вычисления линейной алгебры | Подготовка к зачету | 6 | УК-1, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 5 | УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 5 | УК-1, УК-6 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Расчет цепи постоянного тока | Подготовка к зачету | 5 | ПКС-11, УК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ПКС-11, УК-1 | Тестирование |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 5 | ПКС-11, УК-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Итого | 16 | | |
| 3 Комплексные вычисления | Подготовка к зачету | 5 | УК-1, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 6 | УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 11 | | |
| 4 Расчет цепи переменного тока | Подготовка к зачету | 6 | ПКС-11, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 5 | ПКС-11, УК-6 | Тестирование |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 6 | ПКС-11, УК-6 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Итого | 17 | | |
| Итого за семестр | | 60 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 64 | | |

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ПКС-11 | + | + | + | Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование |
| УК-1 | + | + | + | Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование |
| УК-6 | + | + | + | Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебное пособие / С. Г. Михальченко - 2019. 117 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9057>.

7.2. Дополнительная литература

1. Начальные сведения о MathCAD: Учебное пособие / Д. О. Ноздреватых - 2016. 215 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6336>.

2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Е. Б. Шандарова, А. В. Шутенков, В. М. Дмитриев, В. И. Хатников, Т. В. Ганджа - 2015. 187 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5376>.

3. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Е. Б. Шандарова, А. В. Шутенков, В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа - 2015. 237 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5377>.

4. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Д. В. Озеркин - 2012. 190 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1324>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебно-методическое пособие по проведению практических работ / С. Г. Михальченко - 2019. 102 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9058>.

2. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / С. Г. Михальченко - 2019. 87 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9059>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2016 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DVIT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Windows XP;

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3016 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DVIT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Windows XP Pro;

Лаборатория компьютерных сетей и промышленной автоматизации / Лаборатория (ГПО) / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 338 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Стенды «Промышленная электроника» Деконт-182 (7 шт.);
- Комплект имитаторов сигналов (7 шт.);
- Коммутатор 3COM SuperStackSwitch 4226T;
- Коммутатор 3COM SuperStack-3 Switch 3226;
- Коммутационный шкаф с патч-панелями;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Windows XP;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|

| | | | |
|---|--------------------|----------------------------------|---|
| 1 Матричные вычисления линейной алгебры | ПКС-11, УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Расчет цепи постоянного тока | ПКС-11, УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Комплексные вычисления | ПКС-11, УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Расчет цепи переменного тока | ПКС-11, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |

| | | | | |
|-------------|--|---------------------------------------|-----------------------|---|
| 5 (отлично) | $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |
|-------------|--|---------------------------------------|-----------------------|---|

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Как задается точность численных расчетов в MathCAD?
 - При помощи переменной TOL
 - Во вкладке меню ФОРМАТ\РЕЗУЛЬТАТ\
 - В зависимости от аргумента вычислений
 - Точность вычислений MathCAD задает самостоятельно
- Что такое матрица?
 - Прямоугольная таблица чисел, используемая в математике
 - Кибернетическая система, управляющая человечеством
 - Виртуальная реальность
 - Массив чисел
- Что такое нули функции с одним аргументом?
 - Абсциссы точек пересечения графика функции с осью аргумента функции
 - Точки экстремума
 - Ординаты точек пересечения графика функции с осью OX
 - Корни уравнения
- Что такое максимум (и минимум) функции, как они связаны со значением производной в этих точках?
 - Производная в этих точках равна нулю
 - Производная в этих точках принимает максимальное (минимальное) значение
 - Заданная функция в этих точках пересекает ось аргументов
 - Это экстремумы производной от заданной функции
- Могут ли протекать в проводниках электрических схем цифровые сигналы?

- a) Нет. Все сигналы аналоговые
 - b) Да. Двоичный код, например
 - c) Правильный вариант отсутствует
6. Как связаны полная, активная и реактивная мощности?
- a) Никак не связаны
 - b) Действительная часть полной мощности - это активная мощность
 - c) Мнимая часть полной мощности - это реактивная мощность
 - d) Полная мощность – это корень квадратный из суммы активной и реактивной мощностей
 - e) Модуль полной мощности равен корню квадратному из суммы активной и реактивной мощностей
7. Когда имеется решение системы линейных алгебраических уравнений?
- a) ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы
 - b) вектор правых частей нулевой (однородная система)
 - c) вектор правых частей ненулевой (система неоднородная)
 - d) определитель матрицы равен нулю
8. Представление комплексного числа в декартовой системе координат эквивалентно ли его тригонометрической и показательной записи?
- a) Это одно и то же число
 - b) Только в полярной системе координат
 - c) Только в декартовой системе координат
 - d) Это различные числа
9. Как связано существование обратной матрицы и величина определителя?
- a) Обратная матрица не существует, если определитель отрицательный
 - b) Обратная матрица существует, только если определитель не равен нулю
 - c) Эти понятия не связаны
 - d) Обратная матрица не существует, если определитель больше числа $1.1E+4932$
10. Сколько значений имеет корень шестой степени из числа $-4-3i$?
- a) Шесть
 - b) Один
 - c) Корней нет
 - d) Два

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Цепи переменного тока. Опишите протекание гармонического сигнала через активные (резистор) и реактивные (катушка индуктивности и конденсатор) элементы схемы.
2. Комплексное сопротивление участка цепи переменного тока. Как учитывается в нем емкость конденсатора, индуктивность дросселя, сопротивление резистора. Влияет ли на него период колебаний переменного тока?
3. Активная, реактивная и полная мощность цепи переменного тока. Сформулируйте принцип баланса мощностей в цепи переменного тока.
4. Электрическая цепь. Напряжение, ток, сопротивление, мощность - как связаны эти величины, от чего они зависят для различных элементов схем. Закон Ома.
5. Сформулируйте законы Кирхгофа для электрических цепей, опишите их для параллельного и последовательного соединения элементов схемы.
6. Сформулируйте, когда система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) имеет решение. Когда это решение единственно. В чем различия для однородной и неоднородной СЛАУ?
7. Как матричные операции применяются для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)? Какие методы решения СЛАУ вы знаете? Как эти методы реализованы в среде MathCAD?
8. Что такое ранг матрицы? Как это понятие характеризует линейную зависимость (или независимость) столбцов и строк матрицы? Как с этим понятием связано понятие определителя матрицы?
9. Как в системе MathCAD задать импульсную функцию? Что понимается под её амплитудой, частотой, фазой, шириной импульса? Как описать изменяющуюся длительность импульса?

10. Какие параметры гармонической функции выражаются через вращающуюся точку в комплексной плоскости? Как перейти от функциональной записи гармонической функции к её представлению комплексным числом и обратно?

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. 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.
2. 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.
3. 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. 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.
5. 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. Модуляционные функции импульсно-модуляционных схем.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Для успешного освоения курса достаточно базовых знаний по математике и физике в объеме средней школы и базовых навыков работы с компьютером.

Поскольку курс базируется на активном применении математического пакета MathCAD и его применения для расчета простейших электрических схем и моделирования простейших гармонических и импульсных сигналов, для занятий требуется помещение, оснащенное компьютерами с установленным на них пакетом MathCAD.

Версия программного пакета MathCAD не имеет значения: программа и задания составлены так, что подойдет любая. Операционная система, установленная на компьютере не имеет значения.

Для самостоятельных занятий также требуются компьютеры с установленным MathCAD.

Для проведения лекционных занятий рекомендуется использовать интерактивные средства обучения.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |

| | | |
|---|--|--|
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |
|---|--|--|

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 12 от «14» 12 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4aba- 845d-9ce7670b004c |
| Декан ЗиВФ | И.В. Осипов | Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd- 8e71-e9e09d25d010 |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|---------------------|----------------|--|
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d |
| Доцент, каф. ПрЭ | Д.О. Пахмурин | Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0- b2ab-bc9421935400 |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|---|------------------|--|
| Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Разработано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
|---|------------------|--|