

8/11

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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



УТВЕРЖАЮ

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

Электротехника

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль: **Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2013,2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 27 | 27 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 63 | 63 | часа |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 8 | 8 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 81 | 81 | час |
| 7 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5 | 5 | З.Е |

Экзамен: 5 семестр

Томск 2016

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Минобрнауки России 12.03.2015г. № 206, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 7 » июня 2016 г., протокол № 26.

Разработчик: старший преподаватель
каф. МиСА



В.Е.Коваленко

Зав. кафедрой, профессор каф. МиСА



В.М.Дмитриев

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

Декан ФИТ



Нариманова Г. Н.

Заведующий профилирующей каф.
УИ



Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф.
УИ



Нариманова Г. Н.

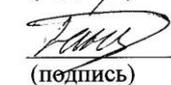
Эксперты:

доцент каф. МиСА
(место работы, занимаемая должность)


(подпись)

В.А. Шутенков
(Ф.И.О.)

доцент каф. МиСА
(место работы, занимаемая должность)


(подпись)

Т.В. Ганджа
(Ф.И.О.)

1 Цели и задачи дисциплины

«Электротехника» является базовым для студентов 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Задача – создать у студентов основу электротехнических знаний для последующего изучения курсов «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теория автоматического управления», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем», «Безопасность жизнедеятельности» и т.д.

Теоретические положения курса излагаются на лекциях, закрепляются и развиваются на практических и лабораторных занятиях, контролируются при выполнении индивидуальных и домашних заданий, контрольных работ по важнейшим разделам курса.

В цикл лабораторных работ включены элементы применения ПЭВМ для моделирования и анализа электрических цепей.

Содержание курса раскрывает основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа электрических и магнитных цепей. Определение частотных характеристик цепей, нелинейные электрические и магнитные цепи и основы теории фильтров и активных цепей. Ознакомиться с устройством некоторых электротехнических аппаратов и работу трёхфазных схем и устройств.

2 Место дисциплины в составе ОПОП

Дисциплина «Электротехника» (Б1.Б.11) относится к базовой части профессионального цикла обязательных дисциплин. и базируется на знаниях, приобретенных ранее студентами при изучении дисциплин:

а) Математика, разделы:

- матрицы, определители, системы линейных уравнений;
- элементы линейной алгебры;
- комплексные числа;
- дифференциальные исчисления функций одной переменной;
- интегральное исчисление функции одной переменной;
- дифференциальные уравнения;
- интеграл Фурье.

б) Физика, разделы:

- электростатика;
- постоянный электрический ток;
- электромагнетизм;
- колебания и волны.

в) Основы теории цепей:

- электрические цепи постоянного тока
- электрические цепи однофазного синусоидального тока
- периодические несинусоидальные токи
- резонансные цепи
- многофазные цепи
- переходные процессы в линейных электрических цепях
- основы теории четырехполюсников.

3 Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем;
- ПК-1 способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая

информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, индуктивно связанные цепи, трансформаторы, условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы

Уметь: Пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике

Владеть: методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электротехнических схем

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|------------------|----------------|
| | | V семестр час |
| Аудиторные занятия (всего) | 63 | 63 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 27 | 27 |
| Семинары (С) | Не предусмотрены | |
| Другие виды аудиторных работ | Не предусмотрены | |
| Самостоятельная работа (всего) | 81 | 81 |
| Подготовка к контрольным работам | 20 | 20 |
| Курсовая работа (КР) | Не предусмотрена | |
| Задачи | Не предусмотрены | |
| Выполнение индивидуальных заданий | 34 | 34 |
| Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ | 27 | 27 |
| Подготовка к экзамену | 36 | 36 |
| Вид промежуточной аттестации | | экзамен |
| Общая трудоемкость час | 180 | 180 |
| Общая трудоемкость зач.ед. | 5 | 5 |

5 Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия. | Курсовой ПР (КРС) | Самост. работа студента | Всего час. (без экзама) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|--|--------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1. | Раздел 1. Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей. | 2 | 7 | 2 | - | 15 | 24 | ОПК -2, ПК-1 |
| 2. | Раздел 2. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Магнитные цепи. | 4 | 8 | 4 | - | 15 | 27 | ОПК -2, ПК-1 |
| 3. | Раздел 3. Электрические измерения и приборы | 4 | 4 | 4 | - | 12 | 24 | ОПК -2, ПК-1 |
| 4. | Раздел 4. Переменный трехфазный ток | 4 | 4 | 4 | - | 11 | 21 | ОПК -2, ПК-1 |
| 5. | Раздел 5. Электротехнические устройства. | 4 | 4 | 4 | - | 28 | 48 | ОПК -2, ПК-1 |
| | Итого за семестра | 18 | 27 | 18 | | 81 | 144 | |

5.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|--|---|---------------------|----------------------------------|
| 1. | Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей. | Источники постоянного и синусоидального тока и напряжения. Мгновенные, средние и действующие значения переменных величин.. Приемники электрической энергии R-, L-, C- элементы. Схемы замещения для реальных элементов электротехники. Методы анализа электрических цепей. Активная реактивная и полная мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности. | 2 | ОПК -2, ПК-1 |
| 2. | Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Магнитные цепи. | Основные параметры магнитного поля. Магнитные свойства веществ. Неразветвленные магнитные цепи. Расчет магнитного потока в тороиде с магнитным сердечником. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных цепей. Расчет поля в зазоре электромагнита | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 3. | Электрические измерения и приборы | Виды преобразования энергии. Примеры в электротехнике и электронике в качестве датчиков информации, первичных источников питания, измерительных приборов. | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 4. | Переменный трехфазный ток | Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Назначение нулевого провода в четырёхпроводной цепи. Соотношения линейных и фазных токов и напряжений при соединении звездой и треугольником. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока.. | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 5. | Электротехнические устройства. | Устройство и принцип действия трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения. Основные соотношения для трансформатора. Генераторы трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока. Электрические машины. | 4 | ОПК -2, ПК-1 |

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

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | |
|----------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1. | Математика | + | + | + | + | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Физика | + | + | + | | + |
| 3. | Основы теории цепей | + | + | | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1. | Метрология, стандартизация и сертификация | + | + | + | + | + |
| 2. | Теория автоматического управления | + | + | | | |
| 3. | Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем | | + | + | + | + |
| 4. | Безопасность жизнедеятельности | + | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|----------------------|--------------|----|-----|-----|---|
| | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Контрольная работа, конспект, индивидуальное задание, экзамен |
| ПК-1 | + | + | + | + | Экзамен, отчет по лабораторной работе, индивидуальное задание, контрольная работа |

Л – лекции, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Формы | Лекции (час) | Практические занятия (час) | Лабораторные работы (час) | Всего |
|---|-------|--------------|----------------------------|---------------------------|-------|
| <i>IT-методы</i> | | | | | |
| Работа в команде | | | 4 | | 4 |
| Защита индивидуальных заданий с использованием компьютерных технологий | | | 4 | | 4 |
| Тестовый опрос к лабораторным работам с использованием автоматизированного контролирующего устройства (АКУ) | | | | | |
| Итого интерактивных занятий | | | 8 | | 8 |

7 Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Компетенции |
|-------|-----------------------------------|--|---------------------|--------------|
| 1. | 1 | Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа | 3 | ОПК -2, ПК-1 |
| 2. | | Исследование резонанса напряжений | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 3. | 2 | Исследование цепи с взаимной индуктивностью | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 4. | | Исследование индуктивности с магнитным сердечником | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 5. | 3 | Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 6. | | Исследование переходных процессов в электрических цепях | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 7. | 5 | Исследование трансформатора | 4 | ОПК -2, ПК-1 |

8 Практические занятия (семинары)

| № п/п | Раздел дисциплины из табл. 5.1 | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | Компетенции ОК, ПК |
|-------|--------------------------------|---|---------------------|--------------------|
| | | | | |

| | | | | |
|----|--|---|---|--------------|
| 1. | Раздел 1. Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей. | Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока | 2 | ОПК -2, ПК-1 |
| 2. | Раздел 2. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества. Магнитные цепи. | Расчёт разветвлённой и неразветвлённой магнитной цепи. Магнитные элементы электронных устройств | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 3. | Раздел 3. Электрические измерения и приборы | Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 4. | Раздел 4. Переменный трехфазный ток | Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Измерение мощности. | 4 | ОПК -2, ПК-1 |
| 5. | Раздел 5. Электротехнические устройства. | Расчёт трансформатора напряжения. | 4 | ОПК -2, ПК-1 |

9 Самостоятельная работа

| № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Компетенции | Контроль выполнения работы |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------|--|
| 1-5 | Подготовка к контрольным работам | 20 | ОПК -2, ПК-1 | .Контрольная работа. |
| 1-3, 5 | Подготовка к лабораторным работам | 27 | ОПК -2, ПК-1 | Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Защита отчета. |
| 1-5 | Выполнение индивидуального задания | 34 | ОПК -2, ПК-1 | Отчет индивидуальному заданию, Компонент своевременности, Защита отчета. |
| 1-5 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | ОПК -2, ПК-1 | Сдача экзамена |

10 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

11 Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Оценка объема и качества знаний студентов при внутри семестровой и промежуточной аттестации определяется в соответствии с «Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов (приказ ректора от 25.02.2010 № 1902). Семестровая балльная раскладка по дисциплине приведена в таблицах 10.1-10.2.

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля – «Теоретические основы электротехники» (экзамен, лекции, практические занятия, лабораторные работы)

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|--|---|---|------------------|
| Посещение занятий | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольные работы на практических занятиях | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Лабораторные работы | 10 | 15 | 5 | 30 |
| Защита индивидуальных расчетных работ | | | 7 | 7 |
| Компонент своевременности | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Итого максимум за период: | 21 | 26 | 23 | 70 |

| | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Сдача экзамена (максимум) | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 21 | 47 | 70 | 100 |

Таблица 11.2 Рейтинговая система экзаменационного билета

| № п/п | Задание в билете | Итоговая сумма баллов |
|-------|-------------------------------|-----------------------|
| 1. | Теоретический вопрос. | 6 |
| 2. | Теоретический вопрос, расчёт. | 10 |
| 3. | Задача. | 14 |

Таблица 11.3– Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку Третий семестр

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

Преобразование суммы баллов в традиционную оценку и в международную буквенную оценку происходит один раз в конце семестра только после подведения итогов изучения дисциплины.

12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1. Основная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5376>)
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5377>)
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/1324>)

12.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотечке ТУСУР - 1 экз.)
2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (252 экз.)
3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (95 экз.)
4. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника.- Академия, 2005 г.– 393[7] с. (30 экз.)
5. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (84 экз.)
6. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (45 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение Для самостоятельной работы студентов

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т.В. – 2015. – 96 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5044>)
2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5043>)
3. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Ганджа Т. В., Коваленко В. Е. – 2015. – 28 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5045>)
4. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - . - (Учебник для вузов) (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга). - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462 с. (30 экз.)

Для лабораторных работ

1. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (30 экз.).
2. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электропреобразования устройств радиоэлектронных средств", "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций", "Электропитание и элементы электромеханики", "Энергосиловое оборудование аэропортов", "Общая электротехника" : методическое пособие для вузов / Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра теоретических основ электротехники. - Томск: ТУСУР, 2009. - 64 с. (50экз.)

Для практических занятий

1. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Хатников В.И., Ганджа Т.В. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях. – Томск, ТУСУР, 2015. – 96 с. Ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5044>.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Образовательный портал университета, библиотека университета

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

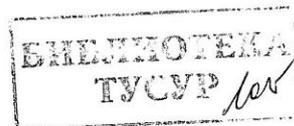
8 ПК, 8 лабораторных установок со встроенным программно-аппаратным измерительным комплексом ЛАРМ, сборники с описаниями лабораторных работ.

14 Фонд оценочных средств

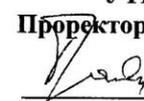
Приложение.

15 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.



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
« 1 » _____ 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электротехника

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.06 Мехатроника и робототехника**
Профиль: **Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2013,2014 года

Разработчики:
– каф. МиСА Коваленко В. Е.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2016

1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|-------|--|--|
| ПК-1 | способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники | Должен знать основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, индуктивно связанные цепи, трансформаторы, условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы; Должен уметь пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике; Должен владеть методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электротехнических схем. |
| ОПК-2 | владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем | |

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

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

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

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

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 | Знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей. | Уметь рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа. | Владеть формализацией постановки задачи, ее решения. Обосновывать выбор методов решения задач теории электрических цепей. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации. | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия – индивидуальная работа; • Практические занятия – командная работа; • Самостоятельная работа. | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Практические занятия – индивидуальная работа; • Самостоятельная работа. |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания; • Экзамен | <ul style="list-style-type: none"> • Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита индивидуального задания; • Конспект самостоятельной работы; • Экзамен | <ul style="list-style-type: none"> • Оформление отчетности, защита лабораторных работ; • Оформление и защита индивидуального задания; • Экзамен. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 4.

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

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, 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 |

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|--|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Знает основные понятия теории цепей, фундаментальные законы; анализирует связи между различными физическими понятиями и различные подходы для решения задачи; обосновывает выбор метода и план решения задачи | <ul style="list-style-type: none"> свободно применяет методы решения задач теории цепей для новых объектов; умеет производить формализованное представление задачи к анализу; уверенно выбирает и использует методы решения конкретной задачи. | <ul style="list-style-type: none"> свободно владеет методами формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверке решения; может научить другого. |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> понимает связи между различными физическими понятиями теории цепей; имеет представление о различных методах решения задачи; аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; графически иллюстрирует задачу | <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно применяет методы решения задач для новых объектов; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории цепей | <ul style="list-style-type: none"> критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях; владеет разными способами представления информации о цепи. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> дает определения основных понятий; воспроизводит основные физические факты, идеи; распознает физические объекты; знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике | <ul style="list-style-type: none"> умеет работать со справочной литературой; использует приборы и методы, указанные в описании лабораторной работы; умеет решать задачи, только имея образец решения. | <ul style="list-style-type: none"> владеет терминологией в области теории цепей; работая в команде, может рассуждать, может обнаружить и исправить несложную ошибку. |

2.2 Компетенция ОПК-2

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

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 | Знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей. | Уметь рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа. | Владеть формализацией постановки задачи, ее решения. Обосновывать выбор методов решения задач теории электрических цепей. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Лекции; Практические занятия; Групповые консультации. | <ul style="list-style-type: none"> Практические занятия – индивидуальная работа; Практические занятия – командная работа; Самостоятельная работа. | <ul style="list-style-type: none"> Практические занятия – индивидуальная работа; Лабораторные работы; Самостоятельная работа. |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> Контрольная работа; Выполнение индивидуального задания; Экзамен | <ul style="list-style-type: none"> Оформление и защита индивидуального задания; Оформление отчетности, защита лабораторных работ; Конспект самостоятельной работы; | <ul style="list-style-type: none"> Оформление и защита индивидуального задания; Оформление отчетности, защита лабораторных работ; Экзамен. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Экзамен | |
|--|--|---|--|

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, 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 |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|--|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Знает основные понятия теории цепей, фундаментальные законы; • анализирует связи между различными физическими понятиями и различные подходы для решения задачи; • обосновывает выбор метода и план решения задачи | <ul style="list-style-type: none"> • свободно применяет методы решения задач теории цепей для новых объектов; • умеет производить формализованное представление задачи к анализу; • уверенно выбирает и использует методы решения конкретной задачи. | <ul style="list-style-type: none"> • свободно владеет методами формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверке решения; • может научить другого. |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • понимает связи между различными физическими понятиями теории цепей; • имеет представление о различных методах решения задачи; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу | <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно применяет методы решения задач для новых объектов; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории цепей | <ul style="list-style-type: none"> • критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях; • владеет разными способами представления информации о цепи. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • дает определения основных понятий; • воспроизводит основные физические факты, идеи; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике | <ul style="list-style-type: none"> • умеет работать со справочной литературой; • использует приборы и методы, указанные в описании лабораторной работы; • умеет решать задачи, только имея образец решения. | <ul style="list-style-type: none"> • владеет терминологией в области теории цепей; • работая в команде, может рассуждать, может обнаружить и исправить несложную ошибку. |

3. Типовые контрольные задания

4. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

3.1. Контрольные работы

- 3.1.1 Определение граничных условий.
- 3.1.2 Определение постоянной переходного процесса.
- 3.1.3. Определение переходного процесса в линейных электрических цепях.

3.2. Выполнение индивидуального домашнего задания

- 3.2.1 Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.
- 3.2.1 Расчет трансформатора с магнитным сердечником.

3.3. Темы лабораторных работ

- 3.3.1. Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа.
- 3.3.2. Исследование резонанса напряжений.
- 3.3.3. Исследование цепи с взаимной индуктивностью.
- 3.3.4. Исследование индуктивности с магнитным сердечником.
- 3.3.5. Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии.
- 3.3.6. Исследование переходных процессов в электрических цепях.
- 3.3.7. Исследование трансформатора.

3.4. Темы практических занятий

- 3.4.1. Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока.
- 3.4.2. Расчёт разветвлённой и не разветвлённой магнитной цепи. Магнитные элементы электронных устройств.
- 3.4.3. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.
- 3.4.4. Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Измерение мощности.
- 3.4.5. Расчёт трансформатора напряжения.

3.5. Темы для самостоятельной работы

- 3.5.1 Основные методы анализа электрических цепей.
- 3.5.2 Анализ цепи синусоидального тока.
- 3.5.3 Понятие мощности в цепях переменного тока.
- 3.5.4 Резонанс в электрических цепях.
- 3.5.5 Индуктивно связанные цепи. Воздушный трансформатор.
- 3.5.6 Основные методы анализа переходных процессов.

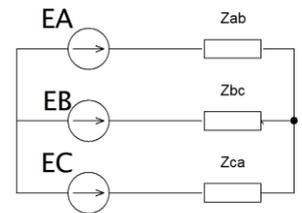
3.6. Экзаменационные вопросы

- 1. Комплексный символический метод для анализа цепи синусоидального тока.
- 2. Активная, реактивная, полная, комплексная мощности.
- 3. Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью.
- 4. Согласное встречное включение катушек индуктивности.
- 5. Развязка индуктивно-связанных катушек.
- 6. Резонанс напряжений, токов.
- 7. Многофазные цепи.
- 8. Переходные процессы в электрических цепях.
- 9. Первый и второй законы коммутации.
- 10. Независимые и зависимые начальные значения.
- 11. Нулевые и ненулевые начальные условия.

12. Составление характеристического уравнения системы.
Корни характеристического уравнения.
13. Классический метод расчета переходных процессов в цепях при постоянном и синусоидальном воздействии.
14. Операторный метод расчета переходных процессов.
15. Трансформатор.
16. Разветвлённые магнитные цепи.

Пример: Билет 10

1. Цепи с взаимной индуктивностью. Основные понятия и законы магнитных цепей. Вебер-амперные характеристики ферро магнитных материалов.
2. Устройство и принцип действия трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения. Основные соотношения для трансформатора.
3. Задача: В схему на рис. Трехфазная цепь с симметричным источником соединена звездой без нулевого провода и имеет параметры: $Z_{ab}=Z_{bc}=Z_{ca}=Z$, $P_{3\Phi}=48$ Вт, $Q_{3\Phi}=36$ Вар. Найти P и Q цепи при:
 - a) коротком замыкании фазы «А»;
 - b)



5. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы (согласно рабочей программе по дисциплине):

Основная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5376>)
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5377>)
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/1324>)

Дополнительная литература

7. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотечке ТУСУР - 1 экз.)
8. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (252 экз.)
9. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (95 экз.)
10. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника.- Академия, 2005 г.– 393[7] с. (30 экз.)
11. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (84 экз.)
12. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (45 экз.)

Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

Для самостоятельной работы студентов

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т.В.–2015.–96 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5044>)
2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5043>)
3. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем»,

«Теория цепей и сигналов» / Ганджа Т. В., Коваленко В. Е. – 2015. – 28 с. (ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5045>)

4. Основы теории цепей: Компьютерный тренажерный комплекс : Учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов, Б. И. Крук, О. Б. Журавлева. - М. : Радио и связь, 2002. - 200 с. (70 экз.)

5. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - . - (Учебник для вузов) (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга). - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462 с. (30 экз.)

Для лабораторных работ

1. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (30 экз.).

2. Ю.В. Гусев, Т.Н. Зайченко, В.И. Хатников. Методическое пособие по лабораторным занятиям «Общая электротехника». – Томск: ТУСУР, 2009 г. – 64 с. (50 экз.)

Для практических занятий

1. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Хатников В.И., Ганджа Т.В. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях. – Томск, ТУСУР, 2015. – 96 с. Ссылка - <https://edu.tusur.ru/training/publications/5044>.