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
«2» 09 2016 г.

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

Согласована на портале № 7700

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 26 от « 7 » 6 2016 г.

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 _____ _____ В.А. Шутенков
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

доцент каф. МиСА _____ _____ Т.В. Ганджа
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 7700

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

Согласована на портале № 7700

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 связные 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

Согласована на портале № 7700

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	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 обеспечивающих (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1.	Математика	+	+	+	+	

Согласована на портале № 7700

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
IT-методы				
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

Согласована на портале № 7700

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**

Согласована на портале № 7700

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)
3 (удовлетворительно)	65 – 69	
	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 электриче-ских 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. 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 библ 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

Согласована на портале № 7700

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 "Электропреобразовательные устройства 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.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 7700

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**
«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

Согласована на портале № 7700

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 связные 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

Согласована на портале № 7700

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 оцениванияТаблица 2 – 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	• Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации.	• Практические занятия – индивидуальная работа; • Практические занятия – командная работа; • Самостоятельная работа.	• Лабораторные работы; • Практические занятия – индивидуальная работа; • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания; • Экзамен	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита индивидуального задания; • Конспект самостоятельной работы; • Экзамен	• 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, 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

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

Согласована на портале № 7700

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 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	• 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.	• свободно владеет методами формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверке решения; • может научить другого.
Хорошо (базовый уровень)	• 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	• самостоятельно применяет методы решения задач для новых объектов; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории цепей	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях; • владеет разными способами представления информации о цепи.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит основные физические факты, идеи; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	• умеет работать со справочной литературой; • использует приборы и методы, указанные в описании лабораторной работы; • умеет решать задачи, только имея образец решения.	• 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	• Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации.	• Практические занятия – индивидуальная работа; • Практические занятия – командная работа; • Самостоятельная работа.	• Практические занятия – индивидуальная работа; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания; • Экзамен	• Оформление и защита индивидуального задания; • Оформление отчетности, защита лабораторных работ; • Конспект самостоятельной работы;	• Оформление и защита индивидуального задания; • Оформление отчетности, защита лабораторных работ; • Экзамен.

Согласована на портале № 7700

		• 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, 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

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)	• 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	• 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.	• свободно владеет методами формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверке решения; • может научить другого.
Хорошо (базовый уровень)	• 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	• самостоятельно применяет методы решения задач для новых объектов; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории цепей	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях; • владеет разными способами представления информации о цепи.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит основные физические факты, идеи; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	• умеет работать со справочной литературой; • использует приборы и методы, указанные в описании лабораторной работы; • умеет решать задачи, только имея образец решения.	• владеет терминологией в области теории цепей; • работая в команде, может рассуждать, может обнаружить и исправить несложную ошибку.

Согласована на портале № 7700

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 связные цепи. Воздушный трансформатор.
3.5.6 Основные методы анализа переходных процессов.

3.6. Экзаменационные вопросы

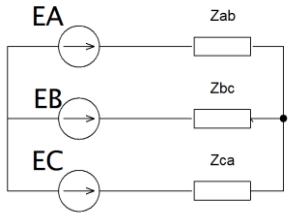
1. Комплексный символический метод для анализа цепи синусоидального тока.
2. Активная, реактивная, полная, комплексная мощности.
3. Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью.
4. Согласное встречное включение катушек индуктивности.
5. Развязка индуктивно-связанных катушек.
6. Резонанс напряжений, 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.

Согласована на портале № 7700

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: Zab=Zbc=Zca=Z, P3Ф=48 Вт, Q3Ф=36 Вар. Найти P и Q цепи при:
   a) коротком замыкании фазы «A»;
   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 библ 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»,

Согласована на портале № 7700

«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.

Согласована на портале № 7700