МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«27» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории цепей

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: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2013,2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часа
4	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часа
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е.

Зачет: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7669

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 24 от « 30 » 3 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного утвержденного приказом Минобрнауки России 12.03.2015г. № 206, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 30 » марта 2016 г., протокол № 24.

Разработчики:
каф. МиСА _____ Коваленко В. Е.

Заведующий обеспечивающей каф.
МиСА _____ Дмитриев В. М.

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. Ганжа
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 7669

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области теории цепей, формирование первоначальных знаний, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы электрических цепей, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания в области электротехники.

1.2. Задачи дисциплины

Создать у студентов основу знаний анализа цепей для последующего изучения курсов «Электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теория автоматического управления», и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы теории цепей» (Б1.В.ОД.15) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины:

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.

Основы теории цепей необходимы для изучения последующих дисциплин: Электротехника и электроника; Метрология, стандартизация и сертификация; Теория автоматического управления; Моделирование роботов и робототехнических систем.

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** фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и электромагнитного поля, важнейшие свойства и характеристики цепей и поля, частотных характеристики периодических режимов, спектров, индуктивно-связанных и трехфазных цепей, методы численного анализа;

– **уметь** рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, наложения и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях (классический, операторный методы);

– **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях.

Согласована на портале № 7669

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часа
4	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часа
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е.

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№ 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.	Электрические цепи постоянного тока	2	-	4	-	6	12	ОПК-2, ПК-1
2.	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	4	-	8	-	12	21	ОПК-2, ПК-1
3.	Периодические несинусоидальные токи	2	-	4	-	6	12	ОПК-2, ПК-1
4.	Резонансные цепи	2	-	4	-	6	12	ОПК-2, ПК-1
5.	Многофазные цепи	2	-	2	-	4	8	ОПК-2, ПК-1
6.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	2	-	8	-	10	20	ОПК-2, ПК-1
7.	Основы теории четырехполюсников.	2	-	4	-	6	12	ОПК-2, ПК-1
8.	Основные методы анализа нелинейных электрических цепей в установившемся режиме	2	-	2	-	4	8	ОПК-2, ПК-1
	Итого за семестр	18	-	36	-	54	108	

Согласована на портале № 7669

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Электрические цепи (ЭЦ) постоянного тока	Характеристика элементов ЭЦ. Топология цепи. Методы расчета ЭЦ	2	ОПК-2, ПК-1
2.	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Цепи с взаимной индуктивностью.	4	ОПК-2, ПК-1
3.	Периодические несинусоидальные токи	Разложение в ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз. Модулированные импульсы.	2	ОПК-2, ПК-1
4.	Резонансные цепи	Явление электрического резонанса. Резонанс напряжения. Резонанс тока. Резонансная частота. Резонансное сопротивление. Добротность.	2	ОПК-2, ПК-1
5.	Многофазные цепи	Трехфазные цепи синусоидального тока. Расчет и практическое применение трехфазных цепей.	2	ОПК-2, ПК-1
6.	Переходные процессы в линейных ЭЦ	Причины возникновения переходных процессов (ПП). Классический и операторный методы расчета ПП.	2	ОПК-2, ПК-1
7.	Основы теории четырехполюсников.	Уравнения четырехполюсников Y, H, A параметрах. Вторичные параметры четырёхполюсников. Электрические фильтры типа К.	2	ОПК-2, ПК-1
8.	Основные методы анализа нелинейных электрических цепей в установившемся режиме	Графические методы анализа нелинейных резистивных цепей. Общая характеристика графических методов. Аналитические методы анализа НЦ.	2	ОПК-2, ПК-1

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

5.3.1 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми дисциплинами

Предыдущие дисциплины, обеспечивающие изучение курса «Математика», «Физика»

№ п/п	Наименование обеспечивающих дисциплин	№ № разделов дисциплины, обеспечивающих изучение данной дисциплины							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+		+	+	+	+	+

5.3.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

Согласована на портале № 7669

Основы электротехнических знаний необходимы для последующего изучения курсов «Электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теория автоматического управления», «Моделирование роботов и робототехнических систем».

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Электротехника	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+	+		+	+	+	+
3.	Теория автоматического управления	+	+	+			+		+
4.	Моделирование роботов и робототехнических систем	+		+			+		+

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

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

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Отчет по практической работе, конспект, индивидуальное задание, экзамен.
ПК-1	+	+	+	Отчет по практической работе, индивидуальное задание, контрольная работа

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лабораторные работы (час)	Всего
IT-методы	8	-	-	8
Работа в команде	-	-	-	-
Защита индивидуальных заданий с использованием компьютерных технологий	-	-	-	-
Итого интерактивных занятий	8	-	-	8

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 7669

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	Электрические цепи постоянного тока	Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока	4	ОПК-2, ПК-1
2.	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях. Последовательное включение катушек с взаимоиндукцией.	8	ОПК-2, ПК-1
3.	Периодические несинусоидальные токи	Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических воздействиях	4	ОПК-2, ПК-1
4.	Резонансные цепи	Явление электрического резонанса. Резонанс напряжения. Резонанс тока. Резонансная частота. Резонансное сопротивление. Добротность.	4	ОПК-2, ПК-1
5.	Многофазные цепи	Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Измерение мощности.	2	ОПК-2, ПК-1
6.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Классический метод расчета переходного процесса в ЭЦ. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго и более высоких порядков.	8	ОПК-2, ПК-1
7.	Основы теории четырехполюсников.	Определение постоянных четырёхполюсника в Y, H, A-параметрах, характеристического сопротивления и постоянной передачи. АЧХ и ФЧХ.	4	ОПК-2, ПК-1
8.	Основные методы анализа нелинейных электрических цепей в установившемся режиме	Графические методы анализа нелинейных резистивных цепей. Общая характеристика графических методов. Аналитические методы анализа НЦ.	2	ОПК-2, ПК-1

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№ п/п	раздел дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы

Согласована на портале № 7669

1.	Электрические цепи постоянного тока	Подготовка к практической работе. Подготовка к контрольной работе. Расчет индивидуальных заданий.	6	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, защита, опрос, индивидуальных заданий
2.	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Подготовка к практической работе. Расчет индивидуальных заданий.	12	ОПК-2, ПК-1	Опрос, Отчет и защита индивидуального задания.
3.	Периодические несинусоидальные токи	Подготовка к практической работе. Расчет индивидуального задания	6	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, защита, индивидуальных заданий
4.	Резонансные цепи	Подготовка к практической работе. Расчет индивидуальных заданий.	6	ОПК-2, ПК-1	Опрос, защита индивидуальных заданий
5.	Многофазные цепи	Подготовка к практической работе. Подготовка к контрольной работе.	4	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, опрос
6.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Подготовка к практической работе. Расчет индивидуальных заданий.	10	ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, отчет и защита индивидуального задания.
7.	Основы теории четырехполюсников.	Подготовка к практической работе. Подготовка к контрольной работе.	6	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Контрольная работа, домашнее задание
8.	Основные методы анализа нелинейных электрических цепей в установившемся режиме	Подготовка к практической работе. Подготовка к контрольной работе.	4	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Домашнее задание, контрольная работа.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля – Дисциплина «Основы теории цепей», 4 семестр (зачет, лекции, практические занятия»)

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	4	4	4	**12**
Контрольные работы на практических занятиях		18	18	**36**
Защита индивидуальных расчетных работ	10	20	10	**40**

Согласована на портале № 7669

Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**18**	**46**	**36**	**100**
Нарастающим итогом	**18**	**64**	**100**	**100**

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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.)

Согласована на портале № 7669

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. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (84 экз.)
5. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (45 экз.)
6. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б.И. Крук; ред.: В.П. Бакалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2003. - 588 с. (100 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 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.

Согласована на портале № 7669

10

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«17» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы теории цепей

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: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2013, 2014 года

Разработчики:

- каф. МиСА Коваленко В. Е.

Зачет: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7669

1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
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 фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и электромагнитного поля, важнейшие свойства и характеристики цепей и поля, частотных характеристики периодических режимов, спектров, индуктивно-связанных и трехфазных цепей, методы численного анализа; Должен уметь рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, наложения и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях (классический, операторный методы); Должен владеть методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях.
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 № 7669

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 электрические 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; • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания; • Зачёт.	• Оформление и защита индивидуального задания; • Конспект самостоятельной работы; • Зачёт.	• Оформление и защита индивидуального задания; • Зачёт. .

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные понятия теории цепей, фундаментальные законы; • анализирует связи между различными физическими понятиями и различные подходы для решения задачи; • обосновывает выбор модели электрической цепи.	• свободно применяет методы решения задач теории цепей для новых моделей; • умеет производить формализованное представление задачи (моделирование) к анализу; • уверенно выбирает и использует методы решения конкретной задачи.	• свободно владеет методами формализации постановки задачи(моделирование), 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	• 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.

Согласована на портале № 7669

	иллюстрирует задачу		
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

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 электрические 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; • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания; • Зачёт.	• Оформление и защита индивидуального задания; • Конспект самостоятельной работы; • Зачёт.	• Оформление и защита индивидуального задания; • Зачёт. .

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 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;	• самостоятельно применяет методы решения задач для новых объектов; • умеет корректно	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях; • владеет разными способами представления

Согласована на портале № 7669

	• аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	выражать и аргументированно обосновывать положения теории цепей	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.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1. Контрольные работы

3.1.1. Расчет разветвленной электрической цепи методом эквивалентного генератора.

3.1.2. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока.

3.1.3. Расчет электрической цепи с индуктивными связями.

3.2. Выполнение индивидуального домашнего задания

3.2.1. Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока.

3.2.2. Расчет разветвленной электрической цепи синусоидального тока.

3.2.3. Расчет резонансных частот электрической цепи синусоидального тока.

3.3. **Темы практических занятий**

3.3.1. Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока

3.3.2. Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях. Последовательное включение катушек с взаимоиндукцией. Определение показаний приборов.

3.3.3. Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических воздействиях.

3.3.4. Явление электрического резонанса. Резонанс напряжения. Резонанс тока. Резонансная частота. Резонансное сопротивление. Добротность.

3.3.5. Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Измерение мощности.

3.3.6. Классический метод расчета переходного процесса в ЭЦ. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго и более высоких порядков. Использование операторного метода. Особенности расчет ПП при синусоидальном воздействии.

3.3.7. Определение постоянных четырёхполюсника в Y, H, A-параметрах, характеристического сопротивления и постоянной передачи. Анализ АЧХ и ФЧХ коэффициента передачи по напряжению. Анализ ЭЦ, содержащих линии с распределенными параметрами.

3.3.8. Графические методы анализа нелинейных резистивных цепей. Общая характеристика графических методов. Аналитические методы анализа НЦ.

3.4. Темы для самостоятельной работы

3.4.1. Основные методы анализа электрических цепей.

3.4.2. Анализ цепи синусоидального тока.

3.4.3. Понятие мощности в цепях переменного тока.

Согласована на портале № 7669

3.4.4. Резонанс в электрических цепях.

3.4.5. Трехфазные цепи синусоидального тока.

3.4.6. Основные методы анализа переходных процессов.

3.4.7. Основы теории четырехполюсников. Электрические цепи с распределенными параметрами.

3.4.8. Основные методы анализа нелинейных электрических цепей в установившемся режиме.

3.5. 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.
7. Резонанс токов.
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. Методы расчёта цепи.
13. Классический метод расчета переходных процессов в цепях при постоянном и синусоидальном воздействии.
14. Метод эквивалентного генератора.
15. Особенности расчёта цепи при синусоидальном воздействии.

Пример: Билет 11

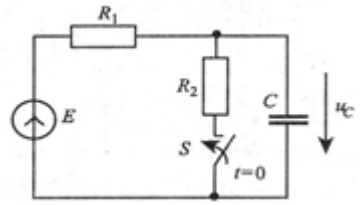
1. Метод контурных токов, метод узловых напряжений, метод эквивалентного генератора.
2. Особенности расчёта схем со взаимной индуктивностью.
3. Задача:

E(t) = 282sin(1256t +450) В

R1 =30 Ом; R2 = 15 Ом

C = 318 мкФ

Определить токи в ветвях схемы, если ключ замкнут.



4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

4.1. Основная литература

4. 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)
5. 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)
6. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324)

4.2. Дополнительная литература

2. 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

Согласована на портале № 7669

- 1 экз.)
3. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (252 экз)
4. 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.)
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.)
7. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б.И. Крук; ред.: В.П. Бакалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2003. - 588 с. (100 экз.)

4.3. 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 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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

Образовательный портал университета, библиотека университета.

Согласована на портале № 7669