МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**
Направленность (профиль): **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	82	82	часов
5	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
6	Самостоятельная работа	62	62	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10703

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 32 от «27» 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Старший преподаватель 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 ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф.
ФЭ _____ Троян П. Е.

Эксперты:

Доцент кафедра МиСА _____ Шутенков В. А.

Доцент кафедра ФЭ _____ Чистоедова И. А.

Согласована на портале № 10703

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Создать у студентов основу электротехнических знаний.

1.2. Задачи дисциплины

– Создать у студентов основу электротехнических знаний для последующего изучения курсов «Метрология и технические измерения», «Безопасность жизнедеятельности», «Схемотехника » и т.д..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» (Б1.Б.16) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Метрология и технические измерения, Схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и элек-тромагнитного поля; важнейшие свойства и характеристики цепей и поля; основы расчета пере-ходных процессов, частотных характеристик, 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 и спек-тральный методы);

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	82	82
Лекции	36	36
Практические занятия	28	28
Лабораторные занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	18	18
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28

Согласована на портале № 10703

Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	6	6	4	12	28	ОПК-3, ОПК-5
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	8	6	8	18	40	ОПК-3, ОПК-5
3	Периодические несинусоидальные токи	2	2	0	3	7	ОПК-3, ОПК-5
4	Многофазные цепи	2	2	0	3	7	ОПК-3, ОПК-5
5	Магнитные цепи	2	0	0	1	3	ОПК-3, ОПК-5
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	8	2	6	10	26	ОПК-3, ОПК-5
7	Основы теории четырехполюсников.	4	8	0	9	21	ОПК-3, ОПК-5
8	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	2	2	0	4	8	ОПК-3, ОПК-5
9	Электрические цепи с распределенными параметрами	2	0	0	2	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	36	28	18	62	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 10703

1 Электрические цепи постоянного тока	Характеристика элементов ЭЦ. Топология цепи. Методы расчета ЭЦ постоянного тока с сосредоточенными параметрами. Баланс мощности.	6	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	6	
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Явление электрического резонанса цепи с взаимной индуктивностью.	8	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	8	
3 Периодические несинусоидальные токи	Разложение в ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз. Модулированные импульсы.	2	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
4 Многофазные цепи	Трехфазные цепи синусоидального тока. Расчет и практическое применение трехфазных цепей.	2	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
5 Магнитные цепи	Неразветвленные магнитные цепи. Расчет магнитного пото-ка в тороиде с магнитным сердечником. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных це-пей. Расчет поля в зазоре электромагнита	2	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
6 Переходные процессы в линейных электрических цепях	Причины возникновения переходных процессов (ПП). Классический и операторный методы расчета ПП.	8	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	8	
7 Основы теории четырехполюсников.	Уравнения четырехполюсников. Вторичные параметры четырёхполюсников. Электрические фильтры. Дифференциальное уравнение однородной линии, линии без искажений. Движение прямоугольных волн.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
8 Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента. Графический метод и метод эквивалентного генератора для расчета цепи с нелинейным элементом. Метод итерации. Особенности работы нелинейных элементов в цепях переменного тока	2	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
9 Электрические цепи с	Дифференциальное уравнение	2	ОПК-3,

Согласована на портале № 10703

распределенными параметрами	однородной линии, линии без искажений. Падающие и отраженные волны в линии. Коэффициент отражения. Фазовая скорость. Длина волны.		ОПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		36	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Физика	+	+	+	+	+	+		+	+
Последующие дисциплины										
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+			+
2	Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+			+	+
3	Схемотехника	+	+	+			+	+	+	

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

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 10703

ОПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
IT-методы		2	4	6
Работа в команде	6	2		8
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением	4			4
Итого за семестр:	10	4	4	18
Итого	10	4	4	18

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Электрические цепи постоянного тока	Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Исследование резонанса напряжений	4	ОПК-3, ОПК-5
	Воздушный трансформатор	4	
	Итого	8	
6 Переходные процессы в линейных электрических цепях	Исследование переходных процессов в электрических цепях	6	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 10703

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Электрические цепи постоянного тока	Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока	6	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	6	
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях. Последовательное включение ка-тушек с взаимоиндукцией. Определение показаний при-боров.	6	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	6	
3 Периодические несинусоидальные токи	Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических воздействиях	2	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
4 Многофазные цепи	Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симмет-ричная и несимметричная нагрузка	2	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
6 Переходные процессы в линейных электрических цепях	Определение постоянных четырёхполюсника в A,Z,Y-параметрах, характеристического сопротивления и постоянной передачи. Анализ АЧХ и ФЧХ .	2	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
7 Основы теории четырехполюсников.	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.	8	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	8	
8 Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Графический метод и метод эквивалентного генератора для расчета цепи с нелинейным элементом. Метод итера-ции.	2	ОПК-3, ОПК-5

Согласована на портале № 10703

	Итого	2	
Итого за семестр		28	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Электрические цепи постоянного тока	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
3 Периодические несинусоидальные токи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Многофазные цепи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
5 Магнитные цепи	Проработка лекционного материала	1	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Экзамен
	Итого	1		

Согласована на портале № 10703

6 Переходные процессы в линейных электрических цепях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
7 Основы теории четырехполюсников.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
8 Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
9 Электрические цепи с распределенными параметрами	Проработка лекционного материала	2	ОПК-3, ОПК-5	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Итого	2		
Итого за семестр		62		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		98		

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

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
3 семестр				
Защита отчета	3	3	3	9
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию		8	9	17
Отчет по лабораторной	5	10	5	20

Согласована на портале № 10703

работе				
Итого максимум за период	16	29	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	45	70	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 электрических цепях: Учебное пособие [Электронный ресурс]. - 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 [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с [Электронный ресурс]. - 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 библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Выс-шая школа, 2005. - 574 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)
3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по

Согласована на портале № 10703

обра-зованию, 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

4. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энер-гоиздат, 1989 – 528 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 83 экз.)

5. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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 динамиче-ских систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т.В. – 2015. – 96 с. [Электронный ресурс]. - 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 ра-бот / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. [Электронный ресурс]. - 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. [Электронный ресурс]. - 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

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

Согласована на портале № 10703

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

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

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

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

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Согласована на портале № 10703

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 10703

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
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретические основы электротехники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**
Направленность (профиль): **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- Старший преподаватель каф. МиСА Коваленко В. Е.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10703

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
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Должен знать Фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и элек-тромагнитного поля; важнейшие свойства и характеристики цепей и поля; основы расчета пере-ходных процессов, частотных характеристик, 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 и спек-тральный методы);; Должен владеть Методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях.;
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	

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
Удовлетворительн	Обладает базовыми	Обладает основными	Работает при прямом

Согласована на портале № 10703

о (пороговый уровень)	общими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

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 поло-жения основ теории элек-трических цепей	Уметь рассчитывать линей-ные пассивные, активные це-пи методами на основе зако-нов Кирхгофа.	Владеть формализацией по-становки задачи, ее решения. Обосновывать выбор мето-дов решения задач теории электрических цепей.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Экзамен;

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)	• Обладает фактическим и теоретическим знанием	• Обладает диапазоном прак-тических умений, требуе-мых для	• Контролирует работу, про-водит оценку, совершенст-вует

Согласована на портале № 10703

	в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	развития творче-ских решений, абстрагиро-вания проблем;	действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• Обладает диапазоном прак-тических умений, требуе-мых для решения опреде-ленных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследо-вании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными уме-ниями, требуемыми для вы-полнения простых задач;	• Работает при прямом на-блюдении;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

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 поло-жения основ теории элек-трических цепей.	Уметь рассчитывать линей-ные пассивные, активные це-пи методами на основе зако-нов Кирхгофа.	Владеть формализацией по-становки задачи, ее решения. Обосновывать выбор мето-дов решения задач теории электрических цепей.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Согласована на портале № 10703

	• Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	• Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	• Экзамен;

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)	• Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном прак-тических умений, требуе-мых для развития творче-ских решений, абстрагиро-вания проблем;	• Контролирует работу, про-водит оценку, совершенст-вует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принци-пы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• Обладает диапазоном прак-тических умений, требуе-мых для решения опреде-ленных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследо-вании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными уме-ниями, требуемыми для вы-полнения простых задач;	• Работает при прямом на-блюдении;

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 Темы индивидуальных заданий

– Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока.

– Расчет разветвленной электрической цепи синусоидального тока.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Характеристика элементов ЭЦ. Топология цепи. Методы расчета ЭЦ постоянного тока с сосредоточенными параметрами. Баланс мощности.

– Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Явление электрического резонанса цепи с взаимной индуктивностью.

– Разложение в ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз. Модулированные импульсы.

– Трехфазные цепи синусоидального тока. Расчет и практическое применение трехфазных цепей.

– Причины возникновения переходных процессов (ПП). Классический и операторный методы расчета ПП.

– Статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента. Графический метод и метод эквивалентного генератора для расчета цепи с нелинейным элементом. Метод итерации. Особенности работы нелинейных элементов в цепях переменного тока

– Дифференциальное уравнение однородной линии, линии без искажений. Падающие и отраженные волны в линии. Коэффициент отражения. Фазовая скорость. Длина волны.

Согласована на портале № 10703

3.3 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. Составление характеристического уравнения системы. Корни характеристического уравнения. 13. Классический метод расчета переходных процессов в цепях при постоянном и синусоидаль-ном воздействии. 14. Операторный метод расчета переходных процессов.

3.4 Темы контрольных работ

– Расчет разветвленной электрической цепи методом эквивалентного генератора. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.

3.5 Темы лабораторных работ

– Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии

– Исследование резонанса напряжений

– Воздушный трансформатор

– Исследование переходных процессов в электрических цепях

4 Методические материалы

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

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие [Электронный ресурс]. - 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 [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377

3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324

4.2. 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 библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Выс-шая школа, 2005. - 574 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)

3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по обра-зованию, 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

4. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энер-гоиздат, 1989 – 528 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 83 экз.)

5. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся

Согласована на портале № 10703

режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамиче-ских систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т.В. – 2015. – 96 с. [Электронный ресурс]. - 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 ра-бот / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. [Электронный ресурс]. - 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. [Электронный ресурс]. - 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

Согласована на портале № 10703