

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета



Вакулюк В.М.
(подпись, печать, дата подписи)

«24» апреля 2015 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.Б.11 Теория цепей и сигналов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.11 Теория цепей и сигналов» /сост.
С.С. Фролов - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине «Теория цепей и сигналов».....	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины.....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Лабораторные работы	8
4.4 Курсовой проект	8
4.5 Курсовая работа.....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература.....	8
5.2 Дополнительная литература.....	9
5.3 Методические указания к лабораторным занятиям.....	9
5.4 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	9
5.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
ЛИСТ согласования рабочей программы	Ошибка! Закладка не определена.
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Теория цепей и сигналов»:

- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 10.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС);

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теории цепей и сигналов как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.1. Математика, Б.1.Б.6. Физика.

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– общие понятия о пассивных и активных элементах электрических цепей, об электрических величинах;– основы математического анализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– анализировать простейшие цепи постоянного и переменного тока;– преобразовывать аналитические выражения с дробно-рациональными, тригонометрическими, показательными, логарифмическими и комплексными функциями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– методами интегрирования и дифференцирования;– матричными методами решения систем линейных уравнений и методом подстановки;– аналитическими методами решения нелинейных уравнений и численными способами решения с помощью программной среды MathCad;– методами решения линейные однородных и неоднородных дифференциальных уравнений.	ОПК-1 – способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– взаимосвязь между электрическими величинами в пассивных и активных элементах;– законы Ома для участка цепи и для полной цепи. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– формировать уравнения состояния для простейших участков цепи.	ОПК-2 – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответ-

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – методами преобразования математических описаний уравнений состояния для элементов электрических цепей и для участков цепей; – методами перехода между описаниями функций во временной и частотной области. 	ствующий физико-математический аппарат

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Метрология, стандартизация и технические измерения, Б.1.Б.20 Схемотехника, Б.1.В.ОД.5 Основы аналоговой и цифровой электроники, Б.1.В.ОД.8 Микропроцессорная техника, Б.1.В.ОД.9 Цифровая схемотехника, Б.1.В.ОД.10 Информационно-измерительные и управляющие системы, Б.1.В.ОД.11 Электродинамика и распространение радиоволн, Б.1.В.ОД.12 Электропитание радиоэлектронной аппаратуры, Б.1.В.ОД.15 Сигнальные процессоры, Б.1.В.ДВ.2.1 Случайные процессы в электронных устройствах, Б.1.В.ДВ.2.2 Математические модели сигналов, Б.1.В.ДВ.3.1 Электронные устройства автоматического регулирования, Б.1.В.ДВ.3.2 Автоматические электронные устройства, Б.1.В.ДВ.4.1 Силовая электроника, Б.1.В.ДВ.4.2 Системы бесперебойного питания, Б.1.В.ДВ.6.1 Приемопередающие устройства, Б.1.В.ДВ.6.2 Системы передачи информации.*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине «Теория цепей и сигналов»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: <ul style="list-style-type: none"> – законы электрических цепей; – основные разновидности электрических цепей; – основные процессы и явления в электрических цепях; – разновидности электрических сигналов; – основные способы представления электрических сигналов; – свойства преобразования Фурье и Лапласа. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи анализа электрических цепей; – анализировать резонансные явления; – анализировать переходные процессы; – решать задачи анализа частотных характеристик; – анализировать спектры электрических сигналов; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа и расчета характеристик электрических цепей; – методами анализа характеристик сигналов. 	ОПК-3 – способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.
Знать: <ul style="list-style-type: none"> – соотношения между единицами измерения в системе СИ и единицами измерения с префиксами («микро-», «милли-» и так далее); – табличный и графический приёмы представления результатов измерений. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – вводить таблицы измеряемых величин в программную среду 	ОПК-5 – способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
MathCad; – строить экспериментальные графические зависимости мануальным способом и в программной среде MathCad. Владеть: графическими методами определения характеристик элементов и электрических цепей.	
Знать: – основные характерные явления в электрических цепях; – основные свойства спектральных преобразований Фурье. Уметь: делать выводы на основе экспериментальных исследований. Владеть: методами исследования графических экспериментальных зависимостей.	ПК-3 – готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
Знать: стандарт по оформлению курсовых работ и курсовых проектов. Уметь: оформлять курсовые работы и проекты. Владеть: бесплатными и лицензионными программными средами для оформления документов.	ПК-6 – способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	2-й семестр	3-й семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	252	360
Контактная работа:	69,5	71	140,5
Лекции (Л)	34	34	68
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1,5	2,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа: - выполнение курсового проекта (КП); - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	38,5	181	219,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачёт	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые во 2-м семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия	6	2	-	-	4
2	Анализ резистивных цепей постоянного тока.	17	8	-	-	9
3	Анализ установившегося гармонического режима	29	8	-	12	9
4	Явление резонанса в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	29	8	-	12	9
5	Электрические сигналы	27	8	-	10	9
	Итого:	108	34		34	40

Разделы дисциплины, изучаемые в 3-м семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электрические фильтры. Четырёхполюсники	66	8	-	12	46
2	Анализ линейных электрических цепей при воздействии сигналами произвольной формы	56	10	-	-	46
3	Анализ переходных процессов	66	8	-	12	46
4	Нелинейные цепи	64	8	-	10	46
	Итого:	252	34		34	184
	Всего:	360	68		68	224

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение. Основные понятия. Основные термины и определения. Идеализированные пассивные элементы. Идеализированные активные элементы. Уравнения электрического равновесия.

2 Анализ резистивных цепей постоянного тока. Закон Ома для участка цепи. Правила Кирхгофа. Системы уравнений электрического равновесия резистивных цепей постоянного тока. Эквивалентные преобразования цепей. Теорема об активном двухполюснике. Принцип наложения. Теорема взаимности.

3 Анализ установившегося гармонического режима. Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии. Метод комплексных амплитуд. Энергетические процессы в линейных цепях при гармоническом воздействии. Цепи с взаимной индуктивностью.

4 Явление резонанса. Определение явления резонанса в электротехнике. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Резонанс токов в параллельном контуре. Избирательные системы на основе резонансных контуров, частотные характеристики. Связанные колебательные контура.

5 Электрические сигналы. Классификация радиосигналов. Дискретное и интегральное преобразование Фурье.

6 Электрические фильтры. Четырёхполюсники. Основные определения и классификация электрических фильтров. Условие пропускания реактивных фильтров. Электрический фильтр как четырёхполюсник. Основные уравнения и системы первичных параметров четырёхполюсника.

ков. Параметры холостого хода и короткого замыкания.

7 Анализ цепей при воздействии сигналами произвольной формы. Линейные электрические цепи при периодически повторяющихся несинусоидальных воздействиях. Электрические цепи при одиночных импульсных воздействиях.

8 Анализ переходных процессов. Задача анализа переходных процессов. Классический метод анализа. Простейшие двухэлементные реактивные цепи первого порядка. Разветвлённые цепи первого порядка. Цепи второго порядка. Операторный метод анализа. Цепи n-го порядка.

9 Нелинейные цепи. Нелинейные элементы: основные понятия и определения. Вольт-амперные характеристики нелинейных сопротивлений – способы представления. Методы анализа нелинейных резистивных цепей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
2-й семестр			
1	3	Анализ линейных реактивных цепей синусоидального тока	12
2	4	Анализ резонансных явлений в последовательном колебательном контуре	12
3	5	Электрические сигналы	10
3-й семестр			
4	6	Реактивные LC-фильтры.	12
5	8	Анализ переходных процессов	12
6	9	Нелинейные электрические цепи.	10
		Итого:	68

4.4 Курсовой проект

Тема **курсового проекта**, запланированного в 3-м семестре – анализ пассивных фильтров при периодически повторяющихся и одиночных воздействиях.

4.5 Курсовая работа

Тема **курсовой работы**, запланированной во 2-м семестре – расчёт линейных резистивных цепей постоянного тока.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1) **Теоретические основы электротехники. Электрические цепи** [Текст] : учеб. для бакалавров / Л. А. Бессонов.- 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 702 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 605-606. - Прил.: с. 605-685. - ISBN 978-5-

9916-1900-4.

- 2) **Теоретические основы электротехники. Электрические цепи** [Текст] : учебник для бакалавров: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электро-механика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Л. А. Бессонов.- 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 702 с. : ил. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 605-606. - Прил.: с. 605-685. - ISBN 978-5-9916-2562-3.ил.

5.2 Дополнительная литература

- 1) Атабеков Г.И. Основы теории цепей [Текст] : учебник / Атабеков Г.И. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2009. – 425 с.
- 2) Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. И. Атабеков [и др.]; под ред. Г. И. Атабекова.- 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 432 с.
- 3) Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники : в 3 ч.: учеб. для втузов / Г. И. Атабеков. - М. : Энергия, 1978.
Ч. 1 : Линейные электрические цепи.- 5-е изд., испр. - , 1978. - 592 с.
- 4) Теоретические основы электротехники [Текст] : в 3 ч.: учеб. для втузов / под ред. Г. И. Атабекова.- 4-е изд., перераб. - М. : Энергия, 1979.
Ч. 2, 3 : Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле. - 1979. - 432 с.
- 5) Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учеб. для вузов / И. С. Гоноровский.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1986. - 512 с
- 6) Матханов П.Н. Основы анализа электрических цепей [Текст] : линейные цепи: учеб. для вузов / П. Н. Матханов.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1990. - 400 с.
- 7) Матханов П.Н. Основы анализа электрических цепей. Нелинейные цепи [Текст] : учеб. для вузов / П. Н. Матханов.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1986. - 352 с.
- 8) Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учеб. для вузов / С. И. Баскаков.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 462 с

5.3 Методические указания к лабораторным занятиям

- 1) Фролов С.С. Анализ линейных реактивных цепей синусоидального тока : методические указания к лабораторной работе по курсу «Теоретические основы электротехники» [Эл. ресурс] / С.С. Фролов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2010. – 27 с.
- 2) Фролов С.С. Изучение резонансных явлений в последовательном колебательном контуре : методические указания к лабораторной работе по курсу «Теоретические основы электротехники» [Эл. ресурс] / С.С. Фролов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2010. – 54 с.
- 3) Фролов С.С. Реактивные LC-фильтры : методические указания к лабораторной работе по курсу «Теоретические основы электротехники» [Эл.ресурс] / С.С. Фролов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2010. – 20 с.
- 4) Фролов С.С. Анализ переходных процессов : методические указания к лабораторной работе по курсу «Теоретические основы электротехники» [Эл. ресурс] / С.С. Фролов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2010. – 13 с.

5.4 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

- 1) Бравичев С.Н., Быковская Л.В. Линейные электрические цепи постоянного и синусои-

дальнего тока: методические указания к расчётно-графическим заданиям [Эл. ресурс] / Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2001. – 41 с.

- 2) Пискунова Ж.Г. Методические указания и консультации по теме: свойства и методы электрических цепей с негармоническими периодическими напряжениями и токами [Эл. ресурс] / Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2000. – 17 с.

5.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Программное обеспечение для выполнения лабораторных, расчётно-графических и курсовых работ - MathCAD 14

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-лабораторное оборудование: для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная «Лаборатория электро-преобразовательных устройств» (ауд. 7220а);

Для проведения **всех лабораторных работ** используются осциллограф С1-114 (С1-114/1), низкочастотный синусоидальный генератор ГЗ-109, генераторы прямоугольных импульсов Г5-56 и Г5-63. В частности:

- для проведения **лабораторных работ № 1, 2, 5** используется стенд с гнездовой панелью и набором конденсаторов, резисторов и емкостей;
- **лабораторной работы № 3** – учебно-вычислительный комплекс с установленной программной средой MatchCad 14;
- **лабораторной работы № 4** - стенд с электронными макетами для сборки фильтров низких и высоких частот, полосовым фильтром, заграждающим фильтром;
- **лабораторных работ № 6** - стенд с гнездовой панелью и набором диодов, стабилитронов и резисторов.

