



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Реутов В.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
05 сентября 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий базовой кафедрой  
химических и ресурсосберегающих технологий  
(название кафедры)  
  
(подпись) Реутов В.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
05 сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы электротехники и электроники

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 0 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.  
контрольные работы (количество) нет  
курсовая работа / курсовой проект нет  
зачет 7 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12-13-2030.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 19а от «23» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой Пустовалов Е.В.  
Составитель: к.ф.-м.н., доцент Ермаков К.С.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 18.03.01 Chemical technology**

**Study profile: Technology of oil processing and chemical production**

**Course title: Fundamentals of electrical engineering and electronics**

**Basic part of Block, Б1.Б.5.6, 3 credits**

**Instructor: Ermakov K. S.**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the willingness to use knowledge about the modern physical picture of the world, space-time patterns, the structure of matter for understanding the world around us and natural phenomena (OPK-2);
- the ability to self-organization and self-education (OK-14).

**Learning outcomes:**

- GPC-1 – the ability and willingness to use the basic laws of natural sciences in professional activities
- PC-6 – the ability to build, customize and test equipment and software

**Course description:** The discipline "Basics of Electrical and Electronics" gives a systematic idea of the properties of electronic components and devices based on them. Its development will contribute to the competent operation of the graduates of measuring and other equipment in practice.

**Main course literature:**

1 Physical fundamentals of electronics and electrical engineering [Electronic resource]: a tutorial / A.N. Larionov, Yu. I. Kurakov, V.S. Voishchev [and others]. - Electron. text data. - Voronezh: Voronezh State Agrarian University. Emperor Peter the Great, 2015. - 434 c.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks72782&theme=FEFU>

2 Theoretical foundations of electrical engineering. Part 1. Steady-state regimes in linear electrical circuits [Electronic resource]: a tutorial / V. M. Dmitriev, A. V. Shutenkov, V. I. Khatnikov [and others]. - Electron. text data. - Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2015. - 189 c.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks72189&theme=FEFU>

3 General electrical engineering and electronics: textbook / Yu.A. Komissarov, G.I. Babokin; by ed. Pd Sarkisov. - 2nd ed., Corr. and add. - M.: INFRA-M, 2017. - 479 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium739609&theme=FEFU>

4 Yermuratsky, P. V. Electrical and electronics [Electronic resource] / P. V. Yermuratsky, G. P. Lychkina, Yu. B. Minkin. - Electron. text data. - Saratov: Vocational Education, 2017. - 416 c.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks63963&theme=FEFU>

5 Bishop, Owen Electronic Circuits and Systems [Electronic resource] / Owen Bishop; per. A. N. Rabodzey. - Electron. text data. - Saratov: Vocational Education, 2017. - 576 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks64067&theme=FEFU>

6 Theoretical foundations of electrical engineering. Collection of tasks: a textbook for bachelor of energy and instrument-making specialties / [L. A. Bessonov, I. G. Demidova, M. E. Zarudi, and others; by ed. L. A. Bessonova]; Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation. Moscow: Yurayt, 2014. - 528 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795250&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control: credit**

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Основы электротехники и электроники» разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина Б1.Б.5.6 «Основы электротехники и электроники» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные работы (36 час.) самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Дисциплина «Основы электротехники и электроники» дает систематизированное представление о свойствах электронных компонентов и устройств на их основе. Его освоение будет способствовать грамотной эксплуатации выпускниками измерительной и др. техники на практике.

Изучение дисциплины «Основы электротехники и электроники» основано на знании студентами материалов дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика», «Общая химическая технология».

**Цель дисциплины:** дать представление о роли электроники в современной жизни и технике, о компонентах электронных цепей и их свойствах, методах их анализа и простейших устройствах на их основе..

**Задачи дисциплины:**

- знакомство с основами электронных устройств, применяемых в промышленности;
- изучение компонентов электронных цепей;
- дать представление об электротехнических машинах и аппаратах;
- формирование представления о цифровой электронике.

Для успешного изучения дисциплины «Основы электротехники и электроники» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-14).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает	– основные понятия и законы электрических и магнитных полей
	Умеет	– проводить электрические измерения – использовать формулы, соответствующие решаемой задаче
	Владеет	– методами проведения электрических измерений. – средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач – приемами решения задач и анализа полученных результатов
ПК-6 способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Знает	– основные элементы и свойства электрических и магнитных цепей; – методы анализа электрических цепей; энергетические понятия и соотношения в электрических цепях; – принципы работы, характеристики и области применения радио- и электронных устройств; – основные разделы механики, а также основные законы механики, виды механизмов, их классификацию, – области применения; методы расчета кинематических параметров движения механизмов
	Умеет	– рассчитать, собрать и исследовать экспериментально электрическую цепь; – пользоваться измерительными приборами, включая электронно-цифровые; применить достижения современной электротехники, электроники и радиоэлектроники для совершенствования известных и создания новых технологий
	Владеет	– навыками работы с электрооборудованием, применяемым в технологическом процессе; работы с измерительными приборами; – использованием бытовыми электротехническими, электронными и радиоэлектронными устройствами в процессе обучения, методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекции (18 час.)**

### **Тема 1. Введение, классификация цепей (2 час.)**

Предмет и задачи, решаемые в данном курсе. Классификация электрических и магнитных компонентов и цепей (линейные, нелинейные и параметрические, пассивные и активные (источники тока и напряжения), с сосредоточенными и распределенными параметрами).

### **Тема 2. Электрические цепи постоянного тока (2 час.)**

Электрические цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа. Режимы работы (номинальный, согласованный, ХХ, КЗ). Линейные и не линейные элементы.

### **Тема 3. Электрические цепи переменного тока (2 час.)**

Электрические цепи переменного тока. Общие сведения. Электромеханический генератор ПТ. Действующее и среднее значение ПТ. Мощность в цепи ПТ. Векторные диаграммы. Активная нагрузка в цепи ПТ. Индуктивность в цепи ПТ. Емкость в цепи ПТ.

### **Тема 4. Применение комплексных чисел для расчетов цепей ПТ (2 час.)**

Символический метод (применение комплексных чисел для расчетов цепей ПТ). Треугольник напряжений.

### **Тема 5. Трехфазный ПТ (2 час.)**

Трехфазный ПТ. Способы соединения потребителя «звезда», «треугольник».

### **Тема 6. Основы теории четырехполюсников (2 час.)**

Элементы теории четырехполюсников (первичные и вторичные параметры четырехполюсников) и применение метода к сложным четырехполюсникам. Основные параметры четырехполюсника (коэффициент передачи по току, по напряжению – режим ХХ, входное сопротивление – режим КЗ). Некоторые типы четырехполюсников. ФВЧ. ФНЧ.

### **Тема 7-8. Колебательные контуры (4 час.)**

Свободные колебания в одиночном колебательном контуре без потерь и с потерями. Вынужденные колебания в одиночном колебательном контуре (резонанс напряжений, резонанс токов). Связанные контуры. Вынужденные колебания в связанных контурах. Трансформаторы (низкочастотные).

## Тема 9. Усилители на транзисторах (2 час.)

Принцип действия и эквивалентная схема биполярного и полевого транзисторов. Построение, свойства и применение усилительных каскадов с общим эмиттером (ОЭ), с общим коллектором (ОК), с общей базой (ОБ).

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лабораторные работы (36 час.)

(выполняются на макетах и путем компьютерного моделирования)

Лабораторная работа № 1. Колебательные контуры (6 час.)

Лабораторная работа № 2. Изучение простейших RC-цепей (6 час.)

Лабораторная работа № 3. Изучение p-n перехода (6 час.)

Лабораторная работа № 4. Изучение транзисторного усилителя (6 час.)

Лабораторная работа № 5. Генераторы пилообразных колебаний (6 час.)

Лабораторная работа № 6. Простейшие выпрямители (6 час.)

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы электротехники и электроники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине.
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятие 1. Введение, классификация цепей Занятие 2. Электрические цепи постоянного тока Занятие 3. Электрические цепи переменного тока	ОПК-1	Знает	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №1-3	Вопросы к зачету № 1-10

	Занятие 5. Трехфазный ПТ Занятие 6. Основы теории четырехполюсников			Собеседование (УО-1).	
			Умеет	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №1-3 Собеседование (УО-1).	
			Владеет	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №1-3 Собеседование (УО-1).	
2	Занятие 4. Применение комплексных чисел для расчетов цепей ПТ Занятие 7-8. Колебательные контуры Занятие 9. Усилители на транзисторах	ПК-6	Знает	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №4-6 Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету № 11-22
			Умеет	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №4-6 Собеседование (УО-1).	
			Владеет	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №4-6 Собеседование (УО-1).	

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, уме-

ний, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : [учебник] / Л. А. Бессонов. Москва : Гардарики, 2002. - 638 с  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:400457&theme=FEFU>
2. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 592 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:382456&theme=FEFU>
3. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учебное пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев [и др.] ; под ред. Г. И. Атабекова. Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 432 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:382453&theme=FEFU>
4. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учебное пособие для вузов Ч. 1 / Г. Н. Герасимова, Л. В. Глушак, М. А. Кац [и др.] ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток : [Изд-во Дальневосточного технического университета], 2004. - 111 с  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:395395&theme=FEFU>
5. Физические основы электроники и электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воищев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 434 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/72782.html>
6. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Дмитриев, А. В. Шутенков, В. И. Хатников [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 189 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/72189.html>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Электротехника и электроника: учебное пособие для технических отделений гуманитарных вузов и вузов неэлектротехнического профиля / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. Москва: Академия, 2013, 394 с.

2. Электротехника и электроника: учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии/ М. В. Немцов: Москва : КноРус, 2016, 560 с.

3. Электротехника и электроника : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов ; Московский государственный технологический университет. Москва : Юрайт, 2015., 431 с.

4. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. Москва : Юрайт, 2017, 399 с.

5. Электроника в оборудовании горных машин : учебное пособие / В. А. Жуков, В. С. Яблокова ; Дальневосточный федеральный университет. Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2012., 90 с.

6. Справочник по электротехнике и электронике / С. А. Покотило. Ростов-на-Дону : Феникс, 2012., 283 с.

7. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бладыко [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 478 с.

ЭБС «IPR Books»

<http://www.iprbookshop.ru/20262.html>

8. Максина Е.Л. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.– Электрон.текстовые данные.– Саратов: Научная книга, 2012.– 159 с.

ЭБС «IPR Books»

<http://www.iprbookshop.ru/6270>

9. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 160 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/go.php?id=369499>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Лань. Электронно-библиотечная система. Сайт ЭБС «Elanbook.com»: <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Консультант студента». Электронная библиотека технического вуза. Сайт ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Znanium. Com! Сайт ЭБС «Znanium.com» : <http://znanium.com/>
4. НЭЛБУК. Электронная библиотека. Сайт электронной библиотеки НЭЛБУК: <http://www.nelbook.ru/>

## **Перечень информационных технологий программного обеспечения**

При осуществлении образовательного используется следующее программное обеспечение: MicrosoftOffice (Excel, PowerPoint, Word и т. д), программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

Программы «Fourier Score», «Electronics Workbench», соответствующие инструкции для компьютерного моделирования в ряде лабораторных работ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рамках данной дисциплины предусмотрено 54 часа самостоятельной работы, которая необходима при проработке материала лекции; подготовке к лабораторным работам и зачету.

В самостоятельную работу по дисциплине «Основы электротехники и электроники» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- оформление отчетов по результатам лабораторных занятий;
- подготовка ответов на теоретические вопросы;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Регулярно отводите время для

повторения материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Неотъемлемой частью дисциплины «Основы электротехники и электроники» является лабораторный практикум. Лабораторный практикум начинается с вводного занятия, на котором преподаватель проводит подробный инструктаж по правилам техники безопасности при работе в данной лаборатории. К выполнению лабораторных работ допускаются только те студенты, которые усвоили требования по технике безопасности. Выполнение лабораторных работ состоит из следующих этапов:

1. Изучение теоретического материала и методики выполнения лабораторной работы по методическому пособию и рекомендуемой литературе к данной работе

2. Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы

3. Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы

4. Выполнение эксперимента

5. Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей

6. Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

7. Ответы на контрольные вопросы по данной лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе должен включать следующие разделы:

- 1) название лабораторной работы, ее номер;

- 2) цель работы;

- 3) перечень используемых приборов, принадлежностей и оборудования;

- 4) принципиальная схема установки;

- 5) расчетные формулы, характеристики используемых приборов;

- 6) таблицы с результатами измерений;

- 7) графическое представление результатов;

- 8) расчеты погрешностей измерения;

- 9) окончательный результат с учетом погрешностей измерения;

- 10) выводы по работе.

Особое внимание следует уделить подготовке к практическим занятиям. Проведению эксперимента на практическом занятии предшествует проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание работы на практических занятиях проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и

конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения. Данный подход позволит качественно подготовиться к практическим работам и выполнить домашние задания.

Текущий контроль осуществляется в виде выполнения отчетов по практическим занятиям и устных ответов на контрольные вопросы в ходе рубежного контроля, что позволяет оценить степень освоения студентами отдельных тем дисциплины.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем контрольных вопросов к зачету; повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, подготовку отчетов к лабораторным работам и выполнение реферативной работы, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, оформления отчетов и работы на занятиях. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в приложении 1.

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала: проектор, экран, ноутбук.

Для проведения практикума используются лабораторный стенд моделирующей компьютерной программы Electronics Workbench по электротехнике и электронике.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Основы электротехники и электроники»  
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих  
производств»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2017

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	2	Подготовка к лабораторной работе №1	6	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
2	5	Подготовка к лабораторной работе №2	6	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
3	8	Подготовка к лабораторной работе №3	6	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
9	11	Подготовка к лабораторной работе №4	6	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
12	14	Подготовка к лабораторной работе №5	6	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
13	17	Подготовка к лабораторной работе №6	6	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
18	15-18	Подготовка к зачету	18	Зачет

### Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса обучения.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

В самостоятельную работу по дисциплине «Основы электротехники и электроники» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- оформление отчетов по результатам лабораторных занятий;
- подготовка ответов на теоретические вопросы;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Регулярно отводите время для повторения материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Особое внимание следует уделить подготовке к лабораторным занятиям. Лабораторной работе предшествует проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание работы на лабораторных работах проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения. Данный подход позволит качественно подготовиться к практическим работам и выполнить домашние задания.

Текущий контроль осуществляется в виде выполнения отчетов по лабораторным работам и устных ответов на контрольные вопросы в ходе рубежного контроля, что позволяет оценить степень освоения студентами отдельных тем дисциплины.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем контрольных вопросов к зачету; повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, подготовку отчетов к лабораторным работам, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материа-

ла, оформления отчетов и работы на занятиях. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в приложении 1.

### **Методические рекомендации для подготовки к лабораторным работам**

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, изучение теоретических вопросов по теме занятия, решение задач, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе.

Для качественного освоения дисциплины каждый студент должен заранее подготовиться к очередной лабораторной работе. Подготовка складывается из изучения темы и содержания практического занятия, повторения теоретического материала, теоретического ознакомления с методами расчета.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента.

Лабораторные работы включают в себя экспериментальную часть, выполняемую на макетах или путем компьютерного моделирования и состоят из следующих этапов:

1. Изучение теоретического материала и методики выполнения эксперимента по методическому пособию и рекомендуемой литературе к данной работе
2. Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы
3. Получения у преподавателя допуска к работе на экспериментальной установке
4. Выполнение эксперимента
5. Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей
6. Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю
7. Ответы на контрольные вопросы по практической работе

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Изучение методики выполнения работы производится студентами до начала занятий самостоятельно и включает в себя изучение физической сути исследуемого явления и принципиальной схемы экспериментальной уста-

новки. Для этого в начале каждого методического указания имеется краткий теоретический материал. Дополнительный материал можно получить, изучая учебную и научную литературу, список которой приводится в каждом методическом указании. После изучения теоретического материала студент должен знать ответы на контрольные вопросы. В тетради для лабораторного практикума (рабочая тетрадь) должны быть подготовлены расчетные формулы, таблицы для записи измеренных значений, вычерчена электрическая принципиальная схема экспериментальной установки.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет должен включать следующие разделы:

- 1) название работы, ее номер;
- 2) цель работы;
- 3) перечень используемых приборов, принадлежностей и оборудования;
- 4) принципиальная схема установки;
- 5) расчетные формулы, характеристики используемых приборов;
- 6) таблицы с результатами измерений;
- 7) графическое представление результатов;
- 8) расчеты погрешностей измерения;
- 9) окончательный результат с учетом погрешностей измерения;
- 10) выводы по работе.

Структурно отчет, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

*Оформление плана-конспекта занятия и отчета.* План-конспект занятия и отчет относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине».

## **Вопросы к лабораторным работам**

### **Лабораторная работа 1. Колебательные контуры**

1. Нарисуйте схему последовательного колебательного контура и составьте для него второе уравнение Кирхгофа.

2. В каком из контуров (последовательном или параллельном) применяется источник тока, а в каком источник напряжения? Объясните почему.

3. Запишите выражение для амплитуды тока как функцию частоты для последовательного контура.

4. Что называют относительной и абсолютной расстройкой? Запишите выражение для резонансной характеристики в функции относительной расстройкой.

5. Что такое добротность и как определить ее через сопротивление контура, параметры контура и по резонансной характеристике

6. Как выражается импеданс параллельного контура в функции частоты?

7. Чему равно резонансное сопротивление параллельного контура, и чем оно отличается от резонансного сопротивления последовательного контура?

8. Как зависит полоса пропускания параллельного контура от выходного(внутреннего) сопротивления источника сигналов?

### **Лабораторная работа 2. Изучение простейших RC-цепей**

1. Что такое RC-фильтры и чем определяются их названия ?

2. Дать критерий для определения полос пропускания и формулу для граничной и квазирезонансной частот изучаемых RC-цепей.

3. Пояснить происхождение терминов “интегрирующая цепь” и “дифференцирующая цепь” и указать условия применимости этих терминов к соответствующим RC-цепям.

4. Указать области применения изучаемых RC-цепей.

### **Лабораторная работа 3. Изучение p-n перехода**

1. Что такое собственный полупроводник? Как образуется полупроводник n-типа, p-типа? Что такое свободный электрон, дырка?

2. Что такое основной и неосновной носитель тока? От чего зависит их концентрация в полупроводниках?

3. Объяснить механизм проводимости в кристаллах n и p-типов.

4. Как необходимо подключить источник тока к диоду, чтобы по нему тек прямой ток; обратный? Объяснить физические процессы, происходящие в p-n переходе.

5. Написать формулу коэффициента выпрямления.

### **Лабораторная работа 4. Изучение транзисторного усилителя**

1. Определение и принцип действия транзистора.

2. Что такое коэффициент инжекции?

3. Что такое коэффициент переноса?

4. Что такое интегральный коэффициент передачи тока эмиттера и как он связан со статическим коэффициентом передачи тока базы (вывод)?

5. Что такое дифференциальный коэффициент передачи по току в схеме с ОБ и схеме с ОЭ? Их связь.

6. Объясните поведение входных и выходных характеристик транзистора в схемах с ОБ и с ОЭ.

7. Объясните причины возникновения токов  $J_{Co}$  и  $J_{co}^*$ . Как изменятся выходные вольт-амперные характеристики в схемах с ОБ и с ОЭ с ростом температуры транзистора?

8. Объясните работу транзистора в режиме отсечки, насыщения и в активном режиме. Получите формулы (24) и (27).

9. Эквивалентные схемы транзисторов. Что называют  $h$ -параметрами? Определите связь  $h$ -параметров с физическими параметрами транзистора, включенного по схеме с ОЭ.

10. Подумайте, для чего в лабораторном макете используются сопротивления  $R_{э1}$  и конденсатор  $C_{э}$ .

### **Лабораторная работа 5. Генераторы пилообразных колебаний**

1 Приведите диаграмму пилообразного напряжения, на которой покажите основные и дополнительные параметры сигнала: а) исходный уровень  $U_0$ ; б) амплитуду пилы  $U_m$ ; в) время прямого хода  $t_{пх}$ ; г) время обратного хода  $t_{ох}$ ; д) время паузы  $t_{п}$ ; е) период импульсного процесса  $T$ .

2 Что такое «амплитуда пилы»? Дайте определение данному параметру.

3. Раскройте физический смысл понятий: коэффициент нелинейности пилообразного напряжения  $\varepsilon$ , коэффициент использования питающего напряжения. Приведите формулы для их определения.

3 Каково условие линейности напряжения на конденсаторе? Докажите свое утверждение математически.

4 Приведите простейшую схему ГПН на основе интегрирующей цепи с ключом на биполярном транзисторе р-п-р-типа. Поясните принцип действия устройства.

### **Лабораторная работа 6. Простейшие выпрямители**

1 Изобразите структурную схему выпрямителя и объясните назначение отдельных ее элементов.

2 Чему равна постоянная составляющая выпрямленного напряжения в схемах однополупериодного и двухполупериодного выпрямления?

3 Что называется напряжением, приложенным к вентилю, работающему в выпрямительной схеме?

4 Чему равно обратное напряжение для однополупериодной и однофазной мостовой схемы выпрямления?

5 Что называется типовой мощностью питающего трансформатора в схемах выпрямления? Что она характеризует?

6 Чему равна типовая мощность питающего трансформатора в однополупериодной и однофазной мостовой схемах выпрямления?

7 В чем основные недостатки схемы однополупериодного выпрямителя?

8 Каковы преимущества двухполупериодного выпрямителя по сравнению со схемой однополупериодного выпрямителя?

9 Укажите преимущественные области применения однополупериодной и однофазной мостовой схем выпрямления.

10 Дайте определение коэффициента пульсаций.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Оценка «зачтено»

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные, возможны неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Не зачтено»

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДФУ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Основы электротехники и электроники»  
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих  
производств»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2017

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает
Умеет		– проводить электрические измерения – использовать формулы, соответствующие решаемой задаче
Владеет		– методами проведения электрических измерений. – средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач – приемами решения задач и анализа полученных результатов
ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Знает	– основные элементы и свойства электрических и магнитных цепей; – методы анализа электрических цепей; энергетические понятия и соотношения в электрических цепях; – принципы работы, характеристики и области применения радио- и электронных устройств; – основные разделы механики, а также основные законы механики, виды механизмов, их классификацию, – области применения; методы расчета кинематических параметров движения механизмов
	Умеет	– рассчитать, собрать и исследовать экспериментально электрическую цепь; – пользоваться измерительными приборами, включая электронно-цифровые; применить достижения современной электротехники, электроники и радиоэлектроники для совершенствования известных и создания новых технологий
	Владеет	– навыками работы с электрооборудованием, применяемым в технологическом процессе; работы с измерительными приборами; – использованием бытовыми электротехническими, электронными и радиоэлектронными устройствами в процессе обучения, методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок

			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Занятие 1. Введение, классификация цепей Занятие 2. Электрические цепи постоянного тока Занятие 3. Электрические цепи переменного тока Занятие 5. Трехфазный ПТ Занятие 6. Основы теории четырехполюсников	ОПК-1	Знает	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №1-3 Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету № 1-10
			Умеет		

				усвоения материала на лабораторных занятиях №1-3 Собеседование (УО-1).	
			Владеет	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №1-3 Собеседование (УО-1).	
2	Занятие 4. Применение комплексных чисел для расчетов цепей ПТ Занятие 7-8. Колебательные контуры Занятие 9. Усилители на транзисторах	ПК-6	Знает	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №4-6 Собеседование (УО-1).	Вопросы к зачету №№ 11-22
			Умеет	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №4-6 Собеседование (УО-1).	
			Владеет	Проверка усвоения материала на лабораторных занятиях №4-6 Собеседование (УО-1).	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественных дисциплин в	знает (пороговый уровень)	– основные понятия и законы электрических и магнитных полей	– знание основных законов естественнонаучных дисциплин	– способность описать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин, аппарат теоретического и экспериментального исследования
	умеет (продви-	– проводить элект-	– умение использо-	– способность логиче-

профессиональной деятельности	нудный)	трические измерения – использовать формулы, соответствующие решаемой задаче	вать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	ски, верно, и аргументировано защищать результаты своих исследований.
	владеет (высокий)	– методами проведения электрических измерений. – средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач – приемами решения задач и анализа полученных результатов	– владение основными методами решения задач в профессиональной деятельности	– способность свободно пользоваться основными законами естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа, обработки и моделирования в профессиональной деятельности.
ПК-6 способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	знает (пороговый уровень)	– основные элементы и свойства электрических и магнитных цепей; – методы анализа электрических цепей; энергетические понятия и соотношения в электрических цепях; – принципы работы, характеристики и области применения радио- и электронных устройств; – основные разделы механики, а также основные законы механики, виды механизмов, их классификацию, – области применения; методы расчета кинематических параметров движения механизмов	– методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания.	– знание численных порядков величин, характерных для различных разделов физики
	умеет (продвинутый)	– рассчитать, собрать и исследовать экспериментально электрическую цепь; – пользоваться измерительными приборами, включая электронно-цифровые; применить достижения	– выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче	– умение работать на современном экспериментальном оборудовании; находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины

		современной электротехники, электроники и радиоэлектроники для совершенствования известных и создания новых технологий		
	владеет (высокий)	– навыками работы с электрооборудованием, применяемым в технологическом процессе; работы с измерительными приборами; – использованием бытовыми электротехническими, электронными и радиоэлектронными устройствами в процессе обучения, методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок	– методами расчета электрических цепей	– владение элементарными навыками работы в современной физической лаборатории; культурой постановки и моделирования физических и естественнонаучных задач

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы электротехники и электроники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По результатам выполнения всех лабораторных работ, сдачи всех отчетов и теоретического материала по теме лабораторных работ студент получает допуск к сдаче теоретического материала к зачету

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету**

1. Электрические цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа. Режимы работы (номинальный, согласованный, ХХ, КЗ). Линейные и не линейные элементы.

Задача, схема №1. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1=110$  В,  $E_2 = j200$  В,  $E_3 = 0$  В,  $J = 1$  А,

$R = 10$  Ом,  $L= 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

2. Электрические цепи переменного тока. Общие сведения. Электромеханический генератор ПТ. Действующее и средние значение ПТ. Мощность в цепи ПТ. Векторные диаграммы.

Задача, схема №2. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = j120$  В,  $E_2 = 190$  В,  $E_3 = 10$  В,  $J = 2$  А,

$$R = 20 \text{ Ом}, L = 63,7 \text{ мГн}, C = 159,2 \text{ мкФ}.$$

3. Активная нагрузка в цепи ПТ. Индуктивность в цепи ПТ. Емкость в цепи ПТ.

Задача, схема №3. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 110 + j50$  В,  $E_2 = 200$  В,  $E_3 = 20$  В,

$$J = 2 \text{ А}, R = 30 \text{ Ом}, L = 31,85 \text{ мГн}, C = 318,4 \text{ мкФ}.$$

4. Символический метод (применение комплексных чисел для расчетов цепей ПТ). Треугольник напряжений.

Задача, схема №4. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 100 + j40$  В,  $E_2 = 200$  В,  $E_3 = 30$  В,

$$J = 3 \text{ А}, R = 40 \text{ Ом}, L = 31,85 \text{ мГн}, C = 318,4 \text{ мкФ}.$$

5. Трехфазный ПТ. Способы соединения потребителя «звезда», «треугольник».

Задача, схема №5. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 150$  В,  $E_2 = 180 + j50$  В,  $E_3 = 40$  В,

$$J = 4 \text{ А}, R = 50 \text{ Ом}, L = 31,85 \text{ мГн}, C = 318,4 \text{ мкФ}.$$

6. Четырехполюсники. Основные параметры четырехполюсника (коэффициент передачи по току, по напряжению – режим ХХ, входное сопротивление – режим КЗ).

Задача, схема №6. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 110 + j50$  В,  $E_2 = 200 + j50$  В,

$$E_3 = 20 \text{ В}, J = 2 \text{ А}, R = 30 \text{ Ом}, L = 31,85 \text{ мГн}, C = 318,4 \text{ мкФ}.$$

7. Некоторые типы четырехполюсников. ФВЧ. ФНЧ.

Задача, схема №7. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 100 + j70$  В,  $E_2 = 100$  В,  $E_3 = 20$  В,

$$J = 5 \text{ А}, R = 100 \text{ Ом}, L = 31,85 \text{ мГн}, C = 318,4 \text{ мкФ}.$$

8. Переходные процессы в линейных цепях (вывод для ФВЧ). Графики для ФВЧ, ФНЧ.

Задача, схема №8. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 50 + j10$  В,  $E_2 = 150$  В,  $E_3 = 50$  В,

$J = 2$  А,  $R = 50$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

9. Обратная связь (вывод). Положительная и отрицательная ОС.

Задача, схема №9. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 70$  В,  $E_2 = 100 + j100$  В,  $E_3 = 20$  В,

$J = 3$  А,  $R = 70$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

10. Радиосвязь. Блок-схема канала связи. Амплитудная модуляция.

Задача, схема №10. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 50 + j50$  В,  $E_2 = 100 + j100$  В,  $E_3 = 10$  В,  $J = 5$  А,  $R = 80$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

11. Свободные колебания в одиночном колебательном контуре без потерь и с потерями.

Задача, схема №1. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 100 + j50$  В,  $E_2 = 100$  В,  $E_3 = 20$  В,

$J = 1$  А,  $R = 40$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

12. Вынужденные колебания в одиночном колебательном контуре (резонанс напряжений, резонанс токов).

Задача, схема №2. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 70 + j20$  В,  $E_2 = 50$  В,  $E_3 = 30$  В,

$J = 2$  А,  $R = 60$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

13. Связанные контуры. Вынужденные колебания в связанных контурах. Трансформаторы (низкочастотные).

Задача, схема №3. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 50 + j20$  В,  $E_2 = 70$  В,  $E_3 = 20$  В,

$J = 4$  А,  $R = 60$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

14. Полупроводниковые приборы. Электронно-дырочный переход. Дiod. ВАХ.

Задача, схема №4. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 10 + j10$  В,  $E_2 = 20 + j20$  В,  $E_3 = 40$  В,

$J = 1$  А,  $R = 10$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

15. Биполярный транзистор. Полевой транзистор.

Задача, схема №5. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = j50$  В,  $E_2 = 20$  В,  $E_3 = 20$  В,

$$J = 2 \text{ А, } R = 10 \text{ Ом, } L = 31.85 \text{ мГн, } C = 318,4 \text{ мкФ.}$$

16. Усилители. Резисторный усилительный каскад на биполярном и полевом транзисторе.

Задача, схема №6. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 100$  В,  $E_2 = j100$  В,  $E_3 = 10$  В,

$$J = 4 \text{ А, } R = 100 \text{ Ом, } L = 31.85 \text{ мГн, } C = 318,4 \text{ мкФ.}$$

17. Частотные характеристики усилительных каскадов.

Задача, схема №7. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 50 + j50$  В,  $E_2 = 50$  В,  $E_3 = 30$  В,

$$J = 5 \text{ А, } R = 50 \text{ Ом, } L = 31.85 \text{ мГн, } C = 318,4 \text{ мкФ.}$$

18. Усилительные каскады с обратной связью.

Задача, схема №8. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 60 + j70$  В,  $E_2 = 60$  В,  $E_3 = 40$  В,

$$J = 3 \text{ А, } R = 30 \text{ Ом, } L = 31.85 \text{ мГн, } C = 318,4 \text{ мкФ.}$$

19. Усилительные устройства на интегральных схемах (Операционный усилитель).

Задача, схема №9. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 10 + j10$  В,  $E_2 = 10$  В,  $E_3 = 30$  В,

$$J = 2 \text{ А, } R = 20 \text{ Ом, } L = 31.85 \text{ мГн, } C = 318,4 \text{ мкФ.}$$

20. Выпрямители переменного тока. 1 и 2 полу периодные выпрямители.

Задача, схема №10. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = 20 + j10$  В,  $E_2 = 20 + j30$  В,  $E_3 = 0$  В,

$$J = 3 \text{ А, } R = 60 \text{ Ом, } L = 31.85 \text{ мГн, } C = 318,4 \text{ мкФ.}$$

21. Генератор гармонических колебаний.

Задача, схема №1. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = j50$  В,  $E_2 = 50$  В,  $E_3 = 20$  В,

$$J = 5 \text{ А, } R = 70 \text{ Ом, } L = 31.85 \text{ мГн, } C = 318,4 \text{ мкФ.}$$

22. Генератор пилообразных колебаний.

Задача, схема №2. Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока методом контурных токов.  $E_1 = j40$  В,  $E_2 = 100$  В,  $E_3 = 20$  В,

$J = 5$  А,  $R = 70$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  мкФ.

### **Критерии оценки вопросов к зачету**

#### *Отметка "Зачтено"*

1. Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего материала и структуры конкретного вопроса.
2. Материал понят и изучен.
3. Ответ изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Даны полные и правильные ответы на все задаваемые вопросы.
5. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

#### *Отметка "Не зачтено"*

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части заданий.
2. Неумение использовать понятийный аппарат, допущены существенные ошибки, отсутствует логическая связь в ответе.

### **Критерии выставления оценки на зачете**

Оценка "зачтено" выставляется студенту, если он:

- сдал все письменные работы;
- защитил все теории и отчеты по лабораторным работам (успешно ответил на вопросы для самостоятельной подготовки по темам лабораторных работ)
- набрал не менее 61 % рейтинговой оценки по результатам лабораторных работ.

Вопросы для подготовки к лабораторным работам приведены в Приложении 1.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам, требования к оформлению отчетов, а также критерии их оценивания приведены в Приложении 1.

### **Пример контрольной работы** (Вариант компьютерного моделирования)

1. Включить компьютер, загрузить программу EWB5.12.
2. Создать схему дифференцирующей RC-цепи с заданными параметрами элементов. К ее входу подключить генератор прямоугольных импульсов (ГПИ), а к выходу – двухканальный осциллограф.
3. Исследовать реакцию цепи на воздействие импульсов разной длительности (при длительности импульсов равной постоянной времени цепи, много большей или много меньшей постоянной времени). Схему и все осциллограммы сохранить.
4. По осциллограмме выходного сигнала при наибольшей длительности входного импульса определить вышеуказанную постоянную времени цепи и сравнить ее с теоретически рассчитанной по имеющимся величинам элементов цепи.
5. Объяснить и доказать - при какой длительности входных импульсов реакция цепи наиболее точно соответствует названию цепи (дифференцирующая цепь).
6. Все результаты сохранить в электронном виде, распечатать и предъявить для оценки преподавателю.

### **Критерии оценки контрольной работы**

#### *Отметка "Зачтено"*

1. Работа выполнена полностью, получен правильный ответ.
2. Ответ на вопросы показывают глубокое и систематическое знание всего материала и структуры конкретного вопроса.
2. Материал понят и изучен.
3. Ответ изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Даны полные и правильные ответы на все задаваемые вопросы.

#### *Отметка "Не зачтено"*

1. Работа выполнена не полностью, получен не правильный ответ.

2. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части заданий.

2. Неумение использовать понятийный аппарат, допущены существенные ошибки, отсутствует логическая связь в ответе.