



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Ширмовский С.Э.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«08» сентября 2018 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы электротехники и промышленной электроники

**Направление – 14.03.02 «Ядерные физика и технологии»**

Специализация «Физика атомного ядра и частиц»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. - час. /пр. - /лаб. час. час. в интерактивной форме

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО час.

в том числе в электронной форме - час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены

зачет 6 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 №235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол №18 от «16» июля 2018 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** 14.03.02 Nuclear Physics and Technologies

**Study profile:** Atomic nucleus and particle physics

**Course title:** Fundamentals of electrical and industrial electronics.

**Variable part of Block 1,** 3 credits

**Instructor:** Associate Professor Ermakov K.S.

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

1. OK-8 - possession of the culture of thinking, capable of generalization, analysis, perception of information, setting goals and choosing ways to achieve it;
2. OPK-1-the ability to use the basic laws of natural sciences in professional activities, apply the methods of mathematical analysis and modeling, theoretical and experimental research.

**Learning outcomes:**

1. OPK-1 ability to use the basic laws of natural sciences in professional activities, apply the methods of mathematical analysis and modeling, theoretical and experimental research.
2. PC-3 readiness for carrying out physical experiments according to a given method, drawing up descriptions of the conducted research and analyzing the results.

**Course description:**

To give an idea of the role of electronics in modern life and technology, the components of electronic circuits and their properties, methods of their analysis and the simplest devices based on them.

**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. - 978-5-7267-0802-7.

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. - 2227-8397.

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.

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.

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

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.

**Form of final knowledge control:** credit.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники»**

Рабочая программа дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники» разработана для студентов 3 курса по специальности 14.03.02 – «Ядерная физика и технологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.02.06 «Основы электротехники и промышленной электроники» относится к вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Дисциплина «Основы электротехники и промышленной 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 промышленной электроники» основано на знании студентами материалов дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Химия».

**Целью 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 промышленной электроники» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

ОК-8 - владение культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

ОПК-1-способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

| <b>Код и формулировка компетенции</b>   | <b>Этапы формирования компетенции</b> |   |
|---|---------------------------------------|---|
| ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Знает                                 | основные законы естественнонаучных дисциплин  |
|   | Умеет                                 | использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа |
|   | Владеет                               | основными методами решения задач в профессиональной деятельности  |
| ПК-3 готовность к   | Знает                                 | фундаментальные понятия, законы и теории  |

|  |         |   |
|--|---------|---|
| проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов |         | классической и современной физики   |
|  | Умеет   | получать в ходе экспериментов значения измеряемых величин, являющиеся наилучшими приближениями к истинным в заданных условиях |
|  | Владеет | основами безопасной работы с приборами и другим экспериментальным оборудованием   |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)**

### **1. Введение, классификация цепей-2 ч.**

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).

### **2. Электрические цепи постоянного тока. - 2 ч.**

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

### **3. Электрические цепи переменного тока. -2 ч.**

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

### **4. Применение комплексных чисел для расчетов цепей ПТ - 2 ч.**

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

#### **5. Трехфазный ПТ. - 2 ч.**

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

#### **6. Основы теории четырехполюсников- 2 ч.**

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.

#### **7. Колебательные контуры. - 4 ч.**

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).

#### **8. Усилители на транзисторах- 2 ч.**

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**

### **Практические занятия (18 часов)**

1. Линейные электрические цепи постоянного тока (3 часов)
2. Линейные электрические цепи синусоидального тока (3 часа)
3. Определение параметров четырехполюсника (3 часа).
4. Трёхфазные цепи (3 часов)
5. Периодические несинусоидальные токи (3 часов)
6. Электрические фильтры (3 часов)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

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

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

### **IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе 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, умений, 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)*

| № | название | Ссылка в ЭК НБ<br>ДВФУ | Внешняя ссылка |
|---|----------|------------------------|----------------|
|---|----------|------------------------|----------------|

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 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. — 978-5-7267-0802-7.   | <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-72782&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-72782&amp;theme=FEFU</a> | <a href="http://www.iprbookshop.ru/72782.html">http://www.iprbookshop.ru/72782.html</a>           |
| 2 | 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. — 2227-8397. | <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-72189&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-72189&amp;theme=FEFU</a> | <a href="http://www.iprbookshop.ru/72189.html">http://www.iprbookshop.ru/72189.html</a>           |
| 3 | Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 479 с.   | <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-739609&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-739609&amp;theme=FEFU</a>   | <a href="http://znanium.com/catalog/product/739609">http://znanium.com/catalog/product/739609</a> |
| 4 | Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 416 с.  | <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-63963&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-63963&amp;theme=FEFU</a> | <a href="http://www.iprbookshop.ru/63963.html">http://www.iprbookshop.ru/63963.html</a>           |
| 5 | Бишоп, Оуэн Электронные схемы и системы [Электронный ресурс] / Оуэн Бишоп ; пер. А. Н. Рабодзей. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 576 с.  | <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-64067&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-64067&amp;theme=FEFU</a> | <a href="http://www.iprbookshop.ru/64067.html">http://www.iprbookshop.ru/64067.html</a>           |
| 6 | Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для бакалавров энергетических и приборостроительных специальностей / [Л. А. Бессонов, И. Г. Демидова, М. Е. Заруди и др. ; под ред. Л. А. Бессонова] ; Московский  | <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795250&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795250&amp;theme=FEFU</a>                       |   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики. Москва: Юрайт, 2014. - 528 с. |  |  |
|--|---|--|--|

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

| № | название   | Ссылка в ЭК НБ ДВФУ | Внешняя ссылка |
|---|--|---------------------|----------------|
| 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.<br>Ростов-на-Дону : Феникс, 2012.,<br>283 с. |  |  |

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

Студенты могут получить доступ к электронным образовательным ресурсам через сайт ДВФУ (доступ с сайта Научной библиотеки ДВФУ)

URL: [http://www.dvfu.ru/web/library/rus\\_res](http://www.dvfu.ru/web/library/rus_res)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL:  
<http://window.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Издательства "Лань" URL:  
<http://e.lanbook.com>

а также в свободном доступе в Интернет:

1. Studentlibrary [Электронная библиотека учебной PDF-литературы и учебников для вузов. (бесплатные полнотекстовые учебники)] URL:  
<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4>

### **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.

Дополнительные материалы

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

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

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 / лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторские и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

### **Использование материалов учебно-методического комплекса**

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим / лабораторным занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и

дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических / лабораторные занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование практических навыков и умений в соответствии с целями и задачами по теме, умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим / лабораторным занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем;
- выполнить задания, предусмотренные программой работы.

При подготовке к текущему контролю необходимо использовать материалы РПУД в части материалов текущего контроля (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

### **Рекомендации по выполнению самостоятельных домашних заданий**

Самостоятельная работа включает выполнение различных заданий, которые предназначены для более глубокого усвоения изучаемой дисциплины, отработки навыков и умений практического характера.

Задания, вынесенные для самостоятельного изучения, должны

выполняться и представляться студентами в установленный срок, а также соответствовать требованиям по оформлению.

Одной из форм самостоятельной работы студентов является написание реферата и подготовка научного доклада.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и семинарские занятия проходят в лекционной аудитории в корпусе L. В таблице приводятся наименование оборудованных помещений и перечень основного оборудования, в которых проводятся занятия.

| Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень основного оборудования  |
|---|--|
| Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 502<br>Учебная аудитория для занятий лекционного типа   | Парты и стулья   |
| Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 504<br>специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория администрирования информационных систем<br>Учебная аудитория для занятий практического типа | 3 линейных источника питания малой мощности GPS-3030D, 4 генератора FG-506, программируемый источник питания постоянного тока LPS-304, программируемый линейный источник питания PSS-2005G, импульсный источник питания SPS1820 (3610), 3 2-х канальных модуля визуализации сигналов :Цифровой осциллограф TDS-2012B, 2-х канальный формирователь сигналов произвольной формы: Генератор AFG-3022, 4-х канальный широкополосный модуль визуализации сигналов .Осциллограф C1-77, 4-х канальный цифровой модуль визуализации сигналов :Цифр, осциллограф C1-65, столы лабораторные и стулья |
| Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)  | Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в   |

|   |  |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы и подготовки к экзамену | Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |
|---|--|

### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории электротехники.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике;
- доска для плакатов.
- учебники и учебные пособия, сборники задач и упражнений.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- мультимедиа экран.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- комплект оборудования лабораторных стендов для учебной лаборатории электротехники;
- лабораторная мебель: столы, стулья для студентов.



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Основы электротехники и промышленной электроники»**

**Направление – 14.03.02 «Ядерная физика и технологии»**

**Специализация «Физика атомного ядра и частиц»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

**План-график выполнения самостоятельной работы студентов по дисциплине (72 часов)**

| <b>№ п/п</b> | <b>Дата/сроки выполнения, неделя</b> | <b>Вид самостоятельной работы</b>  | <b>Примерные нормы времени на выполнение, час</b> | <b>Форма контроля</b>  |
|--------------|--------------------------------------|--|---|------------------------|
| 1            | 1-4                                  | Проработка материала по линейным электрическим цепям постоянного тока          | 12  | Проведение коллоквиума |
| 2            | 5-7                                  | Проработка материала по теме: Линейные электрические цепи синусоидального тока | 12  | Проведение коллоквиума |
| 3            | 8-9                                  | Проработка материала по теме: Определение параметров четырехполюсника          | 12  | Проведение коллоквиума |
| 4            | 10-11                                | Проработка материала по теме: Трёхфазные цепи                                  | 12  | Проведение коллоквиума |
| 5            | 12-14                                | Проработка материала по теме: Периодические несинусоидальные токи              | 12  | Проведение коллоквиума |
| 6            | 15-16                                | Проработка материала по теме: Электрические фильтры                            | 12  | Проведение коллоквиума |
| 7            | Сессия                               | Подготовка к зачету  |   |                        |



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **«Основы электротехники и промышленной электроники»**  
**Направление – 14.03.02 «Ядерная физика и технологии»**  
Специализация **«Физика атомного ядра и частиц»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
«Основы электротехники и промышленной электроники»  
Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

| <b>Код и формулировка компетенции</b>  | <b>Этапы формирования компетенции</b> |   | <b>критерии</b>  | <b>показатели</b>   | <b>баллы</b> |
|--|---------------------------------------|---|--|---|--------------|
| ОПК-1<br>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | знает<br>(пороговый уровень)          | основные законы естественнонаучных дисциплин  | знание основных законов естественнонаучных дисциплин   | способность описать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин, аппарат теоретического и экспериментального исследования | 71-84        |
|  | умеет<br>(продвинутый)                | использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа | умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа | способность логически верно и аргументированно защищать результаты своих исследований.  | 85-90        |
|  | владеет<br>(высокий)                  | основными методами решения задач в профессиональной деятельности  | владение основными методами решения задач в профессиональной деятельности  | способность свободно пользоваться основными законами естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа, обработки    | 90-100       |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | и моделирования в профессиональной деятельности. |  |
|--|--|--|--|--|--|

|   |                           |   |  |   |          |   |
|---|---------------------------|---|--|---|----------|---|
| ПК-3<br>готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов | знает (пороговый уровень) | фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики  | знание численных порядков величин, характерных для различных разделов физики   | способен описать фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики численные порядки величин, характерные для различных разделов физик   | 60<br>74 | - |
|   | умеет (продвинутый)       | получать в ходе экспериментов значения измеряемых величин, являющиеся наилучшими приближениями к истинным в заданных условиях | умение работать на современном экспериментальном оборудовании; находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины | способен получать в ходе экспериментов значения измеряемых величин, являющиеся наилучшими приближениями к истинным в заданных условиях и работать на современном экспериментальном оборудовании. Находит безразмерные параметры, определяющие | 75<br>89 | - |

|  |                   |   |   |  |        |
|--|-------------------|---|---|--|--------|
|  |                   |   |   | изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины  |        |
|  | владеет (высокий) | основами безопасной работы с приборами и другим экспериментальным оборудованием | владение элементарными навыками работы в современной физической лаборатории; культурой постановки и моделирования физических и естественнонаучных задач | способен в совершенстве владеть основами безопасной работы с приборами и другим экспериментальным оборудованием, без затруднений отвечает на поставленные вопросы. Владеет навыками работы в современной физической лаборатории ; культурой постановки и моделирования физических и естественнонаучных задач | 90-100 |

| <b>Код и формулировка компетенции</b>                                | <b>Этапы формирования компетенции</b> |  | <b>критерии</b>   | <b>показатели</b>   |
|--|---------------------------------------|--|---|---|
| (ОПК-1),<br>Способность использовать в профессиональной деятельности | Знает (пороговый уровень)             | Базовые понятия об объектах изучения, методы исследования, современные концепции, достижения и | Имеет основные представления об объектах изучения, методах исследования | Способен использовать известные методы исследования объектов на основе современных концепций и достижений в области естественных наук |

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  | критерии   | показатели   |
|--|--------------------------------|--|--|--|
| базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) |                                | ограничения естественных наук.   | ия   |  |
|  | Умеет (продвинутой)            | Применять естественнонаучные знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, в учебной и профессиональной деятельности  | Уверенно применяет естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности | Способен применять естественнонаучные знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, в учебной и профессиональной деятельности   |
|  | Владеет (высокой)              | Навыками систематизации естественнонаучных знаний о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук | Применяет методы анализа и синтеза полученные об объекте исследования                  | Способен использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук |
| (ПК-3), Способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование   | Знает (пороговый уровень)      | Способы эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования на основе инструкции по эксплуатации  | Воспроизводит основные правила эксплуатации и физического оборудования                 | Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование  |
|  | Умеет (продвинутой)            | Решать научные задачи с помощью современной физической аппаратуры и оборудования   | Выполняет задачи научного исследования с помощью современной физической                | Способен проводить научные исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования   |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |   | критерии  | показатели  |
|--------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
|                                |                                |   | аппаратуры и оборудования   |   |
|                                | Владеет (высокий)              | Навыками в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования | Самостоятельно решает задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования | Способен к разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования |

### Вопросы к зачету

1. Электрические цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа. Режимы работы (номинальный, согласованный, ХХ, КЗ). Линейные и нелинейные 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 среднее 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,  
 $R = 20$  Ом,  $L= 63,7$  мГн,  $C = 159,2$  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,  
 $J = 2$  А,  $R = 30$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  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,  
 $J = 3$  А,  $R = 40$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  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,  
 $J = 4$  А,  $R = 50$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  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,  
 $E_3 = 20$  В,  $J = 2$  А,  $R = 30$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  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,  
 $J = 5$  А,  $R = 100$  Ом,  $L = 31.85$  мГн,  $C = 318,4$  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**.  $E_1 = 70 \text{ В}$ ,  $E_2 = 100 + j100 \text{ В}$ ,  $E_3 = 20 \text{ В}$ ,  
 $J = 3 \text{ А}$ ,  $R = 70 \text{ Ом}$ ,  $L = 31.85 \text{ мГн}$ ,  $C = 318,4 \text{ мкФ}$ .

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**.  $E_1 = 50 + j50 \text{ В}$ ,  $E_2 = 100 + j100 \text{ В}$ ,  $E_3 = 10 \text{ В}$ ,  $J = 5 \text{ А}$ ,  $R = 80 \text{ Ом}$ ,  $L = 31.85 \text{ мГн}$ ,  $C = 318,4 \text{ мкФ}$ .

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**.  $E_1 = 100 + j50 \text{ В}$ ,  $E_2 = 100 \text{ В}$ ,  $E_3 = 20 \text{ В}$ ,  
 $J = 1 \text{ А}$ ,  $R = 40 \text{ Ом}$ ,  $L = 31.85 \text{ мГн}$ ,  $C = 318,4 \text{ мкФ}$ .

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**.  $E_1 = 70 + j20 \text{ В}$ ,  $E_2 = 50 \text{ В}$ ,  $E_3 = 30 \text{ В}$ ,  
 $J = 2 \text{ А}$ ,  $R = 60 \text{ Ом}$ ,  $L = 31.85 \text{ мГн}$ ,  $C = 318,4 \text{ мкФ}$ .

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**.  $E_1 = 50 + j20 \text{ В}$ ,  $E_2 = 70 \text{ В}$ ,  $E_3 = 20 \text{ В}$ ,  
 $J = 4 \text{ А}$ ,  $R = 60 \text{ Ом}$ ,  $L = 31.85 \text{ мГн}$ ,  $C = 318,4 \text{ мкФ}$ .

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

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

$J = 1 \text{ A}$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $L = 31.85 \text{ мГн}$ ,  $C = 318,4 \text{ мкФ}$ .

15. Биполярный транзистор. Полевой транзистор.

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

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

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**.  $E_1 = 100 \text{ В}$ ,  $E_2 = j100 \text{ В}$ ,  $E_3 = 10 \text{ В}$ ,

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

17. Частотные характеристики усилительных каскадов.

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

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

18. Усилительные каскады с обратной связью.

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

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

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**.  $E_1 = 10 + j10 \text{ В}$ ,  $E_2 = 10 \text{ В}$ ,  $E_3 = 30 \text{ В}$ ,

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

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**.  $E_1 = 20 + j10 \text{ В}$ ,  $E_2 = 20 + j30 \text{ В}$ ,  $E_3 = 0 \text{ В}$ ,

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

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