

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФРТЭ _____ /В.А. Небольсин/

« » _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

Б1.О.17 «Общая электротехника»

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки (специальность) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация) «Менеджмент и управление качеством в здравоохранении»

название профиля/программы

Квалификация выпускника бакалавр

Срок освоения образовательной программы 4 года / 4 года 11 месяцев

Очная / заочная

Форма обучения Очная / заочная

Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)

Год начала подготовки 2018

Автор(ы) программы _____ доцент кафедры РТ /Р.П. Краснов/

должность и подпись

Инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

радиотехники
наименование кафедры, реализующей дисциплину

_____/Б.В. Матвеев/
Инициалы, фамилия

Руководитель ОПОП _____ /Родионов О.В./

Инициалы, фамилия

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями, навыками и представлениями в области процессов в электрических цепях электронной техники.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Для достижения цели ставятся задачи:

1.2.1. Усвоение современных методов анализа, синтеза и расчёта электрических цепей.

1.2.2. Формирование чётких представлений о фундаментальных положениях электротехники, основанных на законах электричества и магнетизма и определяющих важнейшие свойства и методы анализа и расчёта линейных и нелинейных электрических цепей.

1.2.3. Выявление важнейших свойств и характеристик электрических цепей и электромагнитных устройств, развитие навыков измерения электрических величин, обработки экспериментальных результатов и их анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Общая электротехника» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Общая электротехника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	<i>Знает</i> важнейшие свойства и характеристики элементов электрических цепей
	<i>Умеет</i> осуществлять синтез простейших электрических цепей с заданными характеристиками
	<i>Владеет</i> навыками аналитического и численного анализа электрических схем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Общая электротехника» составляет 4 зачетных(е) единиц(ы).

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		4		
Контактная работа по видам занятий (всего)	54	54		
В том числе:				
Лекции	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	18	18		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18		
Самостоятельная работа	90	90		
Часы на контроль	-	-		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет		
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		Зач. с оценкой		
Общая трудоемкость час зач. ед.	144	144		
	4	4		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		3		
Контактная работа по видам занятий (всего)	18	18		
В том числе:				
Лекции	10	10		
Практические занятия (ПЗ)	4	4		
Лабораторные работы (ЛР)	4	4		
Самостоятельная работа	122	122		
Часы на контроль	-	-		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	4	4		
Контрольная работа (есть, нет)	есть	есть		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		Зач. с оценкой		
Общая трудоемкость	час	144	144	
	зач. ед.	4	4	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
4 семестр			18	18	18	90	144
1	Цепи постоянного тока	Основные понятия. Закон Ома для участка цепи в различных вариантах представления. Мощность в цепях постоянного тока. Правила Кирхгофа. Схемы замещения электрических цепей. Методы анализа цепей постоянного тока: контурных токов, узловых напряжений, эквивалентного генератора	6	6	9	20	41
2	Цепи переменного тока	Однофазный синусоидальный ток. Основные определения. Законы Цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Параллельный и последовательный колебательный контур. Частотные свойства колебательных контуров. Трехфазные цепи. Устройство и принцип действия электрогенератора и электродвигателя. Преобразования фазных напряжений	4	4	-	20	28
3	Нелинейные элементы	Устройство и принцип действия полупроводникового диода. Вольтамперные характеристики, основные параметры. Виды пробоя в полупроводнике, стабилитрон.	4	4	9	20	37
4	Методы временного анализа цепей	Понятия и принципы анализа переходных процессов. Переходные процессы в цепях с элементами L и C. Временной анализ отклика цепи с произвольным коэффициентом передачи. Импульсная характеристика	4	4	-	30	38
		Контроль					
Итого			18	18	18	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
2 семестр			10	4	4	122	140
1	Цепи постоянного тока	Основные понятия. Закон Ома для участка цепи в различных вариантах представления. Мощность в цепях постоянного тока. Правила Кирхгофа. Схемы замещения электрических цепей. Методы анализа цепей постоянного тока: контурных токов, узловых напряжений, эквивалентного генератора	2	1	4	30	37
2	Цепи переменного тока	Однофазный синусоидальный ток. Основные определения. Законы Цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Параллельный и последовательный колебательный контур. Частотные свойства колебательных контуров. Трехфазные цепи. Устройство и принцип действия электрогенератора и электродвигателя. Преобразования фазных напряжений	2	1	-	30	33
3	Нелинейные элементы	Устройство и принцип действия полупроводникового диода. Вольтамперные характеристики, основные параметры. Виды пробоя в полупроводнике, стабилитрон.	2	1	-	30	33
4	Методы временного анализа цепей	Понятия и принципы анализа переходных процессов. Переходные процессы в цепях с элементами L и C. Временной анализ отклика цепи с произвольным коэффициентом передачи. Импульсная характеристика	4	1	-	32	37
		Контроль					
Итого			10	4	4	122	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы
4 семестр	
2-4	Исследование простейших цепей постоянного тока
6-8	Исследование работы резистивных делителей напряжения
10-12	Проверка методов расчета сложных цепей
14-16	Исследование ВАХ полупроводникового диода
17-18	Завершающее занятие для завершения защиты результатов исследований

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине Б1.О.17 «Общая электротехника» не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	<i>Знает</i> важнейшие свойства и характеристики элементов электрических цепей	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения заданий на практических занятиях	Готовность представить аргументированные рассуждения в области принципов функционирования основных электронных компонентов	Неспособность представить аргументированные рассуждения, относящиеся к функционированию основных электронных компонентов
	<i>Умеет</i> осуществлять синтез простейших электрических цепей с заданными характеристиками	Решение стандартных практических задач в соответствии с индивидуальным вариантом задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<i>Владеет</i> навыками аналитического и численного анализа электрических схем	Решение прикладных задач из области электронной техники	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	<i>Знает</i> важнейшие свойства и характеристики элементов электрических цепей	Знание учебного материала и готовность к его изложению на зачете и применению в рамках выполнения заданий на лабораторных занятиях	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, ярко выраженную способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки в процессе выполнения практических и лабораторных занятий, а также при решении практических задач на экзамене	Студент демонстрирует понимание большей части учебного материала, способность при незначительной помощи использовать знания, умения и навыки в процессе выполнения практических и лабораторных занятий, а также при решении практических задач на экзамене	Студент демонстрирует частичное понимание материала, способность при получении сторонней помощи к выполнению практических и лабораторных занятий. Попытки самостоятельного решения практических задач демонстрируют нестабильность результатов	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного решения практических задач оказываются у него малопродуктивными
	<i>Умеет</i> осуществлять синтез простейших электрических цепей с заданными характеристиками	Умение использовать учебный материал при выполнении практических расчетов, проведении лабораторных работ и на зачете				
	<i>Владеет</i> навыками аналитического и численного анализа электрических схем	Применение методов расчета параметров простейших устройств в рамках лабораторных занятий и на зачете				

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Электрическая схема это:

- А. графическое изображение идеальной электрической цепи с помощью идеализированных элементов;
- Б. графическое изображение реальной электрической цепи с помощью реальных элементов;
- В. графическое изображение реальной электрической цепи с помощью идеализированных элементов;
- Г. объемное изображение реальной электрической цепи с помощью идеализированных элементов.

2. Узел электрической цепи это:

- А. место соединения двух или большего числа ветвей;

- Б. место соединения трех или большего числа ветвей;
- В. место соединения четырех или большего числа ветвей;
- Г. место соединения любого числа ветвей;

3. *Контур электрической цепи это:*

- А. любой разомкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям;
- Б. любой путь, проходящий по нескольким ветвям;
- В. любой замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям;
- Г. любой замкнутый путь, проходящий по узлам цепи;

4. *Независимый контур это:*

- А. контур, в который входит хотя бы две новые ветви;
- Б. ветвь, в которую входит хотя бы один новый элемент;
- В. разомкнутый контур, в который входит хотя бы одна новая ветвь;
- Г. контур, в который входит хотя бы одна новая ветвь;

5. *Постоянный электрический ток – электрический ток:*

- А. значение которого не изменяется во времени;
- Б. значение и направление которого не изменяется во времени;
- В. направление которого не изменяется во времени;
- Г. значение и направление которого изменяется во времени согласованно

6. *Симметричными называют нелинейные элементы...*

- А. у которых симметричная форма.
- Б. у которых ВАХ не зависят от направлений тока в них и напряжения на зажимах;
- В. у которых выводы расположены симметрично;
- Г. у которых ВАХ зависят от направлений тока в них и напряжения на зажимах.

8. *Несимметричными называют нелинейные элементы...*

- А. у которых ВАХ не одинаковы при различных направлениях тока и напряжения на зажимах;
- Б. у которых форма не симметрична;
- В. у которых ВАХ одинаковы при различных направлениях тока и напряжения на зажимах;
- Г. у которых выводы расположены не симметрично.

9. *Уравнения зависимости $u = u(t)$ и $I = i(t)$, в цепи электроплитки сопротивлением 50 Ом, включенной в сеть переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 220 В, имеют вид...*

- А. $u = 310\cos 100\pi t$, $i = 6,2 \cos 100\pi t$;
- Б. $u = 210\cos 100\pi t$, $i = 12,4 \cos 100\pi t$;
- В. $u = 310\sin 100\pi t$, $i = 6,2 \sin 100\pi t$;
- Г. $u = 620\cos 100\pi t$, $i = 12,4 \cos 100\pi t$.

10. Выражение для тока имеет вид $i = 8 \sin(\omega t + 200)$. Тогда выражение для его комплексной амплитуды равно...

А. $I_m = 8e^{j20^\circ}$;

Б. $\dot{I}_m = 4e^{j20^\circ}$;

В. $\dot{I}_m = 8e^{j40^\circ}$;

Г. $\dot{I}_m = 8e^{j20^\circ}$.

11. Обмотки генератора соединяются звездой. Приемники электрической энергии при этом можно включать...

А. треугольником;

Б. звездой;

В. треугольником и звездой;

Г. другим способом.

12. Катушка имеет активное сопротивление 15 Ом и индуктивность 63 мГн. Полное сопротивление катушки в сети переменного тока с частотой 50 Гц равно...

А. 25 Ом;

Б. 2,5 Ом;

В. 250 Ом;

Г. 0, 25 Ом.

13. В цепь переменного тока включены последовательно резистор с активным сопротивлением 15 Ом, катушка с индуктивным сопротивлением 30 Ом и конденсатор с емкостным сопротивлением 22 Ом. Полное сопротивление цепи равно...

А. 0,17 Ом;

Б. 1,7 Ом;

В. 17 Ом;

Г. 8,5 Ом.

14. Напряжение называется фазным если это напряжение...

А. между началами фаз;

Б. между концами фаз;

В. между началом и концом фаз;

Г. между началами обмоток.

15. Коммутация - это...

А. Процесс замыкания или размыкания выключателей;

Б. Процесс изменения параметров некоторых элементов цепи;

- В. Процесс разработки печатной платы цепи;
Г. Процесс составления схемы цепи.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Схемы замещения электрических цепей
2. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей
3. Правила Кирхгофа как метод расчета цепей.
4. Мощность в цепях постоянного тока.
5. Метод контурных токов.
6. Метод узловых напряжений.
7. Метод эквивалентного генератора.
8. Основные характеристики сигналов переменного тока.
9. Представление синусоидальных сигналов комплексными величинами.
10. Цепь синусоидального тока с резистивным сопротивлением.
11. Цепь синусоидального тока с емкостным сопротивлением.
12. Цепь синусоидального тока с индуктивным сопротивлением.
13. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.
14. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.
15. Частотные свойства колебательных контуров.
16. Структура трехфазной цепи. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи.
17. Постоянное и переменное магнитное поле. Его основные свойства.
18. Однофазные трансформаторы.
19. Специальные типы трансформаторов: трансформатор со средней точкой, автотрансформатор.
20. Трехфазные трансформаторы. Методы коммутации обмоток.
21. Принципы анализа переходных процессов.
22. Переходные процессы в цепи переменного тока с последовательным соединением элементов R и L .
23. Переходные процессы в цепи переменного тока: заряд конденсатора.
24. Переходные процессы в цепи переменного тока: разряд конденсатора.
25. Временной анализ отклика цепи. Импульсная характеристика. Передаточная характеристика.
26. Устройство и принцип действия полупроводникового диода. Вольтамперные характеристики, основные параметры.
27. Виды пробоя в полупроводнике, стабилитрон.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрены

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Цепи постоянного тока	ОПК-1	Устный опрос, зачет
2	Цепи переменного тока	ОПК-1	Устный опрос, зачет
3	Нелинейные элементы	ОПК-1	Устный опрос, зачет
4	Методы временного анализа цепей	ОПК-1	Устный опрос, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При преподавании дисциплины Б1.О.17 «Общая электротехника» в качестве формы оценки знаний студентов используются формы устного опроса при защите лабораторных работ и задания на зачет на бумажном носителе.

Задания к экзамену включают два теоретических вопроса, относящихся к области знаний, определяемой перечнем вопросов к экзамену (см. п. 7.2.3).

При проведении экзамена разрешается использование:

- конспектов лекций;
- учебной литературы в бумажной форме.

Использование мобильных телефонов, планшетов, ноутбуков и/или иных устройств, предоставляющих беспроводную связь, не допускается.

Время подготовки к ответу по заданию составляет 30...45 мин. Затем осуществляется проверка уровня подготовки в ходе устной беседы с экзаменатором, на которую отводится до 15 минут, и выставляется оценка в соответствии с требованиями из п. 7.1.2.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Атабеков, Г.И. Основы теории цепей / Г.И. Атабеков. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 432 с.

2. Петленко, Б.И. Электротехника и электроника: учебник для сред. проф. Образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников и др.; Под ред. Б.И. Петленко. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 320 с.

3. Краснов, Р.П. Основы электроники / Р.П. Краснов, Б.В. Матвеев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2013. 165 с.

4. Касаткин, А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Академия, 2005. – 544 с.

5. Краснов, Р.П. Методические указания к лабораторным работам 1-4 по курсу «Общая электротехника» для студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Менеджмент и управление качеством в здравоохранении» очной и заочной форм обучения / Р.П. Краснов. – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Р.П. Краснов. Воронеж, 2018. 29 с.

6. Краснов, Р.П. Методическое руководство к практическим занятиям по курсу «Общая электротехника» для студентов направления 201000 «Биотехнические системы и технологии» (профили подготовки 201000.62 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Менеджмент и управление качеством в здравоохранении») очной формы обучения / Р.П. Краснов. – ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Р.П. Краснов. Воронеж, 2015. 41 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Не имеется

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лаборатория № 210, оснащенная лабораторными стендами «Электронные приборы» для проведения лабораторных работ

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине Б1.О.17 «Общая электротехника» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия проводятся путем макетирования измерительных схем и измерения параметров радиоэлементов. Они направлены на получение навыков снятия основных видов характеристик электронных компонентов цепей и подбора их для решения конкретных задач проектирования.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится устным опросом при защите результатов лабораторных работ. Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой (4 семестр очная форма обучения, 3 семестр - заочная).

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью словарей и справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, практическом или лабораторном занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы. Анализ решения образцовых задач в рекомендуемой литературе. Решение задач по предложенным образцам.
Лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение теоретических материалов и подготовка домашних заданий к лабораторным работам. Выполнение лабораторных измерений, расчет параметров элементов по полученным результатам.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.
Подготовка к экзамену	Не предусмотрено