

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю. В. Машин
20.10.2023 г.

Регистрационный № УД-120304/Б.1.0.16/р

ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Лабораторные работы, часы	16
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Самостоятельная работа, часы	96
Всего часов / зачетных единиц	180 / 5

Кафедра-разработчик программы Физические методы контроля

Составитель Н. В. Герасименко, ст. преподаватель

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии № 950 от 19.09.2017, учебным планом рег.№ 120301-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована кафедрой Физические методы контроля

17 октября 2023 г., протокол № 2

Зав. кафедрой



А. В. Хомченко

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

18 октября 2023 г., протокол № 2.

Зам. председателя
Научно-методического совета



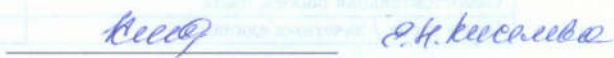
С. А. Сухоцкий

Рецензент:

Заведующая кафедрой физики и компьютерных технологий Могилёвского государственного университета им. А. Кулешова, к.ф.-м.н., доцент, Тимоценко Елена Валерьевна.

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская

1 Пояснительная записка

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство с широким классом физических и электротехнических задач, решаемых методами теории электрических цепей, развитие абстрактного мышления и навыков построения математических моделей электромагнитных процессов в электронике и контрольно-измерительной технике.

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение информации об основных элементах электрических цепей и их характеристиками;
- освоить принципы построения математических моделей преобразования сигналов в сосредоточенных и распределенных электрических цепях;
- изучить современное программное обеспечение в области моделирования электрических цепей.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

Знать:

- основные элементы электрических цепей и их характеристики;
- методы расчета электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;
- основы компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях.

Уметь:

- выполнять расчет электрических цепей оптимальными с вычислительной точки зрения методами;
- экспериментально получать характеристики линейных и нелинейных элементов электрических цепей;
- оформлять результаты расчетов и экспериментов, делать выводы и заключения на основе проведенных опытов.

Владеть:

- методами расчета электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;
- программным обеспечением для моделирования и визуализации преобразования сигналов в электрических цепях;

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули), обязательная часть Блока 1». Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Физика (2 семестр);
- Информатика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Теория физических полей;
- Электроника и микропроцессорная техника;
- Электромагнитные аппараты и системы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименование формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

2 Структура и содержание дисциплины

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока			
1.1	Введение	Связь курса с общей физикой. Понятие электрического тока, напряжения и электродвижущей силы. Закон сохранения заряда.	ОПК-1

1.2	Закон Ома и правила Кирхгофа	Закон Ома для участка цепи, Закон Ома для полной цепи. Первое правило Кирхгофа как следствие закона сохранения заряда. Второе правило Кирхгофа как следствие безвихревой природы электрического поля постоянных токов	ОПК-1
1.3	Элементы электрических цепей	Резистивный, емкостный и индуктивный элементы с линейными характеристиками. Источники ЭДС и их характеристики. Источники тока и их характеристики. Сведения о реальных и идеализированных элементах электрических цепей	ОПК-1
1.4	Методы расчета электрических цепей постоянного тока	Методы свертки (преобразования) электрической цепи с параллельными, последовательными соединениями резистивных элементов, Преобразования треугольников и звезд. Непосредственное применение правил Кирхгофа. Метод контурных токов, Метод узловых потенциалов и его частный случай для цепей, содержащих два узла. Принцип суперпозиции и основанный на нем метод расчета. Теорема Тевенена об эквивалентном генераторе. Доказательство теоремы Тевенена. Условие передачи максимальной мощности от генератора к нагрузке. Проверка корректности расчета балансом мощности. Основные сведения о применении теории графов к расчету электрических цепей.	ОПК-1
Раздел 2. Электрические цепи переменного тока			
2.1	Синусоидальная ЭДС	Принцип работы генератора синусоидальной ЭДС. Амплитуда, фаза и частота синусоидальной ЭДС. Изображение гармонических колебаний на векторных диаграммах. Синусоидальный переменный ток и напряжение. Действующее значение и его физический смысл.	ОПК-1

2.2	R, L, C элементы в цепи переменного синусоидального тока	Поведение резистивного элемента в цепи переменного синусоидального тока. Поведение индуктивного и емкостного элементов в цепи переменного синусоидального тока. Фазовый сдвиг. Реактивное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение R, L, C элементов, полное сопротивление и полная проводимость. Связь между амплитудами тока и приложенного напряжения.	ОПК-1
2.3	Метод комплексных амплитуд	Краткие сведения из теории функций комплексного переменного: понятие комплексного числа, основные операции с комплексными числами, формула Эйлера, формы записи комплексного числа. Изображения гармонических колебаний комплексными экспонентами. Комплексная амплитуда.	ОПК-1
2.4	Комплексная форма закона Ома и правил Кирхгофа	Понятие импеданса. Комплексная форма записи закона Ома и правил Кирхгофа. Сведения о применении известных методов расчета электрических цепей постоянного тока в задачах электрических цепей переменного тока. Принципы построения векторных диаграмм на комплексной плоскости.	ОПК-1
2.5	Мощность в цепях переменного синусоидального тока	Активная, реактивная, полная мощность. Природа реактивной мощности и внесистемные единицы измерения. Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) и его роль в технике. Расчет мощности в комплексной форме.	ОПК-1
2.6	Резонансные явления в электрических цепях	Понятие резонанса. Последовательный колебательный контур – резонанс напряжений. Условие возникновения резонанса. Частотные характеристики. Параллельный колебательный контур – резонанс токов. Частотные характеристики. Применение резонанса в технике.	ОПК-1

2.7	Элементы теории трехфазных электрических цепей	Трехфазный ток и его роль в технике. Трехфазная ЭДС. Симметричная система ЭДС и симметричная нагрузка. Фазный множитель. Расчет при соединении нагрузки звездой с нейтральным проводом и без него. Расчет при соединении нагрузки треугольником. Формулы для расчета мощности в трехфазной цепи.	ОПК-1
2.8	Электрические цепи с индуктивными связями	Взаимная индуктивность. Коэффициент взаимной индукции. Согласное и встречное включение катушек. Расчет цепи при последовательном соединении катушек. Расчет при параллельном соединении катушек.	ОПК-1
2.9	Периодические несинусоидальные токи и напряжения	Причины возникновения несинусоидальных периодических токов и напряжений. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Теорема Римана об осцилляции (без доказательства). Методика расчета линейной электрической цепи при несинусоидальном периодическом воздействии	ОПК-1
Раздел 3. Переходные процессы и длинные линии			
3.1	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Причины возникновения переходных процессов. Переходные процессы при включении RC, RL цепей на постоянное напряжение. Законы коммутации. Время релаксации. Затухающие колебания и апериодический процесс в последовательном RLC контуре. Влияние корней характеристического уравнения. Декремент затухания. Добротность колебательного контура.	ОПК-1
3.2	Электрические цепи с распределенными параметрами	Критерии перехода к цепи с распределенными параметрами (длинной линии). Вывод телеграфных уравнений. Первичные параметры линии. Исследование квазистационарного процесса в длинной линии при синусоидальном источнике напряжения. Коэффициент распространения. Граничные условия: замкнутый и открытый конец линии. Коэффициент отражения. Диаграмма Вольперта-Смита.	ОПК-1
Раздел 4. Элементы теории нелинейных электрических цепей			

4.1	Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока	Вольт-амперные характеристики типовых элементов электроники. Графические методы расчета простейших нелинейных цепей. Графоаналитические методы расчета (метод эквивалентного генератора). Методы аппроксимации нелинейной характеристики полиномами. Аналитический расчет нелинейных цепей постоянного тока.	ОПК-1
-----	--	--	-------

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1.1 Введение	2	ПЗ № 1. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей	2	ЛР № 1. Ознакомление с лабораторией и инструктаж по технике безопасности	2	1	ЛАБ	1
2	1.2 Закон Ома и правила Кирхгофа	2	ПЗ № 2. Расчет электрических цепей постоянного тока при помощи закона Ома и правил Кирхгофа	2			5		
3	1.3 Элементы электрических цепей	2	ПЗ № 2. Расчет электрических цепей постоянного тока при помощи закона Ома и правил Кирхгофа	2	ЛР № 2. Исследование электрической цепи постоянного тока	2	5	ЛАБ	3
4	1.4 Методы расчета электрических цепей постоянного тока	2	ПЗ № 3. Расчет электрических цепей постоянного тока различными методами	2			5		

5	1.4 Методы расчета электрических цепей постоянного тока	2	ПЗ № 3. Расчет электрических цепей постоянного тока различными методами	3	ЛР № 3. Исследование эквивалентного генератора	2	5	ЛАБ	3
6	2.1 Синусоидальная ЭДС	2	ПЗ № 4. Расчет простейших электрических цепей переменного синусоидального тока. Векторные диаграммы	2			1	КР	10
7	2.2 R, L, C элементы в цепи переменного синусоидального тока	2	ПЗ № 4. Расчет простейших электрических цепей переменного синусоидального тока. Векторные диаграммы	2	ЛР № 4. Исследование электрической цепи переменного синусоидального тока	2	5	ЛАБ	3
8	2.3 Метод комплексных амплитуд	2	ПЗ № 5. Метод комплексных амплитуд	2			1	РГЗ	10
Модуль 2									
9	2.4 Комплексная форма закона Ома и правил Кирхгофа	2	ПЗ № 5. Метод комплексных амплитуд	2	ЛР № 5. Исследование резонанса напряжений	2	1	ЛАБ	2
10	2.5 Мощность в цепях переменного синусоидального тока	2	ПЗ № 6. Расчет электрических цепей в режиме резонанса	2			5		
11	2.6 Резонансные явления в электрических цепях	2	ПЗ № 6. Расчет электрических цепей в режиме резонанса	2	ЛР № 6. Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой	2	5	ЛАБ	2
12	2.7 Элементы теории трехфазных электрических цепей	2	ПЗ № 7. Расчет трехфазных электрических цепей	2			5		
13	2.8 Электрические цепи с индуктивными связями	2	ПЗ № 7. Расчет трехфазных электрических цепей		ЛР № 7. Исследование электрической цепи с индуктивной связью	2	5	ЛАБ	2
14	2.9 Периодические несинусоидальные токи и напряжения	2	ПЗ № 8. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях	2			1	КР	10
								ПКУ	30

15	3.1 Переходные процессы в линейных электрических цепях	2	ПЗ № 8. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях	2	ЛР № 7. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях	2	5	ЛАБ	2
16	3.2 Электрические цепи с распределенными параметрами	2	ПЗ № 9. Методы расчета нелинейных электрических цепей	2			5	РГЗ	10
17	4.1 Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока	2	ПЗ № 9. Методы расчета нелинейных электрических цепей	2	ЛР № 8. Исследование электрической цепи с нелинейными резистивными элементами	2	2	ЛАБ	2
18-20							1	ПКУ	30
							36	ПА (эк-за-мен)	40
	Итого	34		34		16	98		100

Принятые обозначения:

ЛАБ — защита лабораторной работы;

РГЗ — выполнение расчетно-графического задания; КР

— контрольная работа;

ПКУ — промежуточный контроль успеваемости; ПА — промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Расчетно-графические индивидуальные задания (РГЗ)

В ходе изучения дисциплины студенты должны выполнить следующие расчетно-графические индивидуальные задания:

№ п/п	Наименование расчетно-графического задания	Семестр
1	Расчет линейной электрической цепи постоянного тока	4
2	Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока	4

3 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятий	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	1.1 – 4.1	№ № 1 – 9		68
2	С использованием ЭВМ			№ № 1 – 8	16
	ИТОГО	34	34	16	84

4 Оценочные средства

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Задания к выполнению РГЗ	2
4	Задачи к защите РГЗ	2
5	Задачи к защите лабораторных работ	8
6	Задания для контрольных работ	2

5 Методика и критерии оценки компетенций студентов

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенций	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
1	2	3	4
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем		
	ИОПК-1.2. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей		
	Пороговый уровень	Знает основные элементы и методы расчета электрических цепей.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой

1	2	3	4
	Продвинутый уровень	Способен предложить оптимальные методы расчета электрических цепей, владеет навыками компьютерного моделирования	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой
	Высокий уровень	Способен построить нестандартное решение задачи грамотно используя обширный математический аппарат: применяемый в теории электрических цепей	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Вид оценочных средств
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	
Выполнение лабораторных работ, выполнение РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой (пороговый уровень)	Задания к выполнению РГЗ, задачи к защите лабораторных работ, задачи к защите РГЗ
Выполнение лабораторных работ, выполнение РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой (продвинутый уровень)	Задания к выполнению РГЗ, задачи к защите лабораторных работ, задачи к защите РГЗ
Выполнение лабораторных работ, выполнение РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой (высокий уровень)	Задания к выполнению РГЗ, задачи к защите лабораторных работ, задачи к защите РГЗ, дополнительные задачи

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

К защите лабораторных работ допускаются студенты, которые надлежащим образом выполнили работу и подготовили отчет с учетом требований, указанных в лабораторном журнале. Процедура защиты лабораторной работы представляет собой решение задачи по теме выполненной работы. В случае правильного оформления лабораторной работы, подтверждения корректности полученных результатов и правильного решения задачи, выполнение лабораторной работы засчитывается, в противном случае студенту рекомендуется литература или материал лекций для восполнения пробелов в знаниях по указанным разделам курса. После того как материал был проработан, студент может представить лабораторную работу к повторной защите. Выполненная и защищенная лабораторная работа оценивается в 2 балла модульно-рейтинговой системы.

5.4 Критерии оценки контрольных работ

Задание для контрольной работы включает одну задачу. На выполнение отводится 45 минут. Контрольная работа оценивается по десятибалльной шкале. При оценке уделяется особое внимание математической и физической корректности полученных результатов, а также оформлению полученного решения в целом.

5.5 Критерии оценки РГЗ

Расчетно-графические индивидуальные задания выполняются и оформляются обучающимся самостоятельно в соответствии с заданием и методическими рекомендациями

в течение семестра. После проверки и одобрения выполненного задания обучающийся должен его защитить. Защита включает решение типовой задачи по теме РГЗ. Рекомендуемое время на решение задачи 15-20 минут. По результатам выполнения и защиты, РГЗ оценивается баллом модульно-рейтинговой системы от 4 до 10. Балл ниже 4 не выставляется, вместо этого проводится повторная защита после внесения рекомендуемых преподавателем исправлений.

5.6 Критерии оценки экзамена

Экзаменационный билет включает *два теоретических вопроса и один практический вопрос*. Практическим вопросом является задача по одному из разделов курса. Теоретические вопросы оцениваются положительной оценкой в диапазоне от 3 до 15 баллов. Практический вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 3 до 10 баллов. Суммарно студент может получить до 40 баллов согласно модульно-рейтинговой системе.

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

Теоретические вопросы:

15 баллов – студент имеет глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам, предусмотренным учебной программой, а также отвечает на вопросы, выходящие за рамки учебной программы (факультативные вопросы), имеющие непосредственное отношение к практическому применению полученных знаний в специальности. Точное использование научной терминологии, умение доказывать теоретические положения, теоремы, обосновывать выводы. Имеется строгая и логическая последовательность изложения материала.

11-12 баллов – студент имеет глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам, предусмотренным учебной программой. Грамотное владение научной терминологией, умение доказывать теоретические положения, теоремы, обосновывать выводы. Имеется строгая и логическая последовательность изложения материала.

9-10 баллов – студент глубоко понимает излагаемый материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты и соблюдает логическую последовательность изложения материала в рамках вопросов, представленных в экзаменационном билете. Владеет научной терминологией.

7-8 баллов – студент хорошо понимает излагаемый материал, отвечает в целом правильно, умеет оценивать факты и рассуждать самостоятельно в рамках вопросов, представленных в экзаменационном билете. В процессе изложения допускает незначительные ошибки общего характера.

5-6 баллов – студент понимает излагаемый материал, при этом не может доказать основные теоретические положения, ограничиваясь лишь формулировками. Отвечая на вопросы, представленные в экзаменационном билете, допускает ошибки общего характера.

3-4 балла – студент отвечает в основном правильно на вопросы, представленные в экзаменационном билете, однако не способен обосновать выводы и доказать основные теоретические положения. Ощущается «механическое» заучивание материала, нарушена логическая последовательность ответа, допускает ошибки общего характера.

Ниже 3 баллов – студент имеет представление о вопросе, однако при изложении допускает грубые ошибки, которые не в состоянии исправить самостоятельно.

Практические вопросы:

9-10 баллов – студент правильно и обоснованно выбирает методику, которая является оптимальной для решения данного типа задач. Умеет в строгой логической

последовательности объяснить ход расчёта. Правильно составляет уравнения и получает их решения, демонстрируя уверенное владение математическим аппаратом.

7-8 баллов – студент выбирает подходящую методику решения задачи, правильно составляет уравнения и получает их решения. Может объяснить ход расчёта, однако допускает некоторые неточности, которые не влияют на окончательный результат.

5-6 баллов – студент выбирает подходящую методику решения задачи, однако в полученных уравнениях и(или) в ходе вычислений допущены ошибки, устранить которые студент может самостоятельно после подсказки.

3-4 баллов – студент выбирает корректную методику решения задачи, однако допускает существенные ошибки в составлении уравнений и(или) в ходе расчётов, которые не может устранить самостоятельно.

Ниже 3 баллов – студент имеет представление о выборе метода решения задачи, однако не способен применить его для достижения требуемого результата.

6 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре. Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Виды самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы; решение задач; выполнение РГЗ; конспектирование учебной литературы и анализ научных публикаций.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник: в 2 т.Т. 1 : Электротехника. - М. : ИНФРА-М, 2023. - 574с. - (Высшее образование).	Доп. НМС по электротехнике и электронике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по неэлектротехническим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов	https://znanium.com/catalog/-document?id=427977

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник: в 2 т. Т. 2 : Электроника. - М. : ИНФРА-М, 2023. - 391с. - (Высшее образование).	Доп. НМС по электротехнике и электронике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по неэлектротехническим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов	https://znanium.com/catalog/document?id=428651
2	Гальперин М. В. Электротехника и электроника : учебник. - 2-е изд. - М. : Форум : Инфра-М, 2017. - 480с. : ил.	Доп. МО и науки РФ в качестве учебника для студентов	10

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

- moodle.bru.by – содержит примеры решения задач, электронные версии методических указаний и другую полезную информацию по дисциплине.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Общая электротехника : метод. рек. к лаб. работам для студентов / сост. В. Ф. Гоголинский, Н. В. Герасименко. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2023. - 40с. [Электронная версия]
2. Общая электротехника : метод. рек. к практ. занятиям для студентов / сост. В. Ф. Гоголинский, Н. В. Герасименко. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2023. - 40с. [Электронная версия]

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Octave — свободно распространяемое программное обеспечение для математических расчётов.

NI Multisim — (образовательная лицензия) для моделирования электрических цепей при выполнении РГЗ и лабораторных работ.

Draw io (app.diagrams.net) — бесплатное онлайн-приложение для построения электрических схем.

8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

«Теоретические основы электротехники» (ауд. 405, к. 2), рег. номер ПУЛ-4.407-405/2-23.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Общая электротехника»
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
Направленность (профиль) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»
на 2024-2025 учебный год

№	Дополнения и изменения			Основание	
Включить в п. 7.1 Основная литература:					
1	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров	Поступление литературы в библиоте- ку
	2	Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е. А. Лоторейчук. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016 - 320с	Доп. МО и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов	16	
	3	Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М. В. Гальперин. – 2-е изд. – М. : Форум : Инфра-М, 2017. — 480 с.	Допущено МО и науки РФ а качестве учебника для студ.	10	
2	Исправить название лабораторной работы «ЛР № 7 Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях» на «ЛР № 8 Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях»			Опечатка	
3	Исправить название лабораторной работы «ЛР № 8 Исследование электрической цепи с нелинейными резистивными элементами» на «ЛР № 9 Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях»			Опечатка	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля», протокол № 8 от 07.03.2024 г.

Заведующий кафедрой ФМК

А. В. Хомченко

Декан ЭТФ

С. В. Болотов

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь





Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская
26.03.2024