

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Теоретические основы электротехники

направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

направленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Заведующий кафедрой _____ Г.А. Хмара

Рабочую программу разработали:

Шлык Ю.К., профессор кафедры ЭЭ, д.т.н., доцент

Лосев Ф.А., доцент кафедры ЭЭ, к.т.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины: формирование фундаментальных знаний в области электромагнитных явлений и их применение для решения практических задач в области электротехники.

Задачи дисциплины: ознакомить обучающихся с методами расчетов линейных и нелинейных электрических цепей в установившемся и переходном режимах; овладеть фундаментальными понятиями, законами и их следствиями, применяемыми в электротехнике; овладеть навыками в проведении эксперимента с электрическими и магнитными цепями и электронными устройствами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока;
- основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теорию четырехполюсников;
- основные законы электротехники, основные понятия теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами.

Уметь

- моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока;
- рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схемы замещения четырехполюсников;
- применять основы теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами для проектирования электронных биотехнических систем.

Владеть

- методами расчета линейных электрических цепей;
- навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схем замещения четырехполюсников;
- методами расчета магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем с использованием знаний в области робототехники и искусственного интеллекта	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем с использованием знаний в области робототехники и искусственного интеллекта.	Знать: (З1) основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока
		Уметь: (У1) моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока
		Владеть: (В1) методами расчета линейных электрических цепей
	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	Знать: (З2) основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теорию четырехполосников
		Уметь: (У2) рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схемы замещения четырехполосников
		Владеть: (В2) навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схем замещения четырехполосников
	ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания и знания по робототехнике в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	Знать: (З3) основные законы электротехники, основные понятия теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами
		Уметь: (У3) применять основы теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами для проектирования электронных биотехнических систем
		Владеть: (В3) методами расчета магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/3	18	18	18	54	0	зачет
очная	2/4	16	16	16	24	36	экзамен
очная	3/5	18	18	18	27	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

3 семестр

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей	2	3	-	5	10	ОПК-1.1	Тест; Письменный опрос
2	2	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме	2	3	-	10	15	ОПК-1.1	Тест; Типовой расчет
3	3	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме	4	3	6	7	20	ОПК-1.1	Тест; Отчет по ЛР
4	4	Резонансные явления	2	3	6	9	20	ОПК-1.1	Тест; Отчет по ЛР
5	5	Цепи с взаимной индукцией	4	3	-	12	19	ОПК-1.1	Тест; Письменный опрос
6	6	Трёхфазные цепи	4	3	6	11	24	ОПК-1.1	Тест; Отчет по ЛР
7	Зачет		-	-	-	0	0	ОПК-1.1	Вопросы к зачету
Итого:			18	18	18	54	108		

4 семестр

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	7	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы	4	5	5	8	22	ОПК-1.2	Тест; Отчет по ЛР
2	8	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	8	6	6	8	28	ОПК-1.2	Тест; Отчет по ЛР
3	9	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров	4	5	5	8	22	ОПК-1.2	Тест; Отчет по ЛР
4	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-1.2	Вопросы к экзамену
Итого:			16	16	16	60	108		

5 семестр

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	10	Линии с распределенными параметрами	6	6	6	9	27	ОПК-1.3	Тест; Отчет по ЛР
2	11	Магнитные цепи	7	6	6	9	28	ОПК-1.3	Тест; Отчет по ЛР
3	12	Нелинейные электрические и магнитные цепи при	5	6	6	9	26	ОПК-1.3	Тест; Отчет по

		переменных напряжениях	токах	и					ЛР
4	Экзамен	-	-	-	27	27	ОПК-1.3	Вопросы к экзамену	
Итого:		18	18	18	54	108			

заочная форма обучения (ЗФО) - не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. *«Введение. Основные понятия и законы электрических цепей»*. Краткий исторический очерк развития электротехники. Значение курса ТОЭ как базовой общетехнической дисциплины. Развитие науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом применении. Значение электроэнергетики, электротехники и ее разделов - преобразовательной техники, светотехники, вычислительной техники в условиях новых экономических отношений. Роль основоположников отечественной школы ТОЭ - В.Ф. Миткевича и К.А.Круга в развитии электротехники.

Раздел 2. *«Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме»*. Последовательное, параллельное и смешанное соединение приемников. Алгебраические методы анализа цепей. Метод контурных токов и узловых потенциалов, матричная форма записи. Основные свойства и преобразования в электрических цепях. Теорема компенсации. Баланс мощностей. Принцип наложения и метод наложения. Теорема об эквивалентном источнике. Входные и взаимные проводимости. Передача энергии от активного двухполюсника. Линия передачи постоянного тока.

Раздел 3. *«Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме»*. Применение переменного тока в технике. Понятие о генераторах переменного тока. Закон электромагнитной индукции, явление самоиндукции. Параметры и элементы цепей переменного тока. Синусоидальные токи и напряжения, амплитуда, фаза, частота, период. Действующее и среднее значение синусоидальной величины. Физические явления в цепях переменного тока с сосредоточенными параметрами. Понятие об измерениях на переменном токе. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами. Законы Ома, Кирхгофа в комплексной форме. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Мощность в цепи синусоидального тока. Уравнение состояния в комплексной форме. Коэффициент мощности и понятие о некоторых способах его увеличения.

Раздел 4. *«Резонансные явления»*. Вынужденные и свободные колебания. Резонанс в последовательном и параллельном контурах. Колебания энергии при резонансе. Резонанс при смешанном соединении. Добротность контура. Избирательность и полоса пропускания. Частотные характеристики электрических цепей. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.

Раздел 5. *«Цепи с взаимной индукцией»*. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Разметка зажимов индуктивно-связанных элементов, знак взаимной индуктивности. Коэффициент связи. Расчет разветвленных цепей с взаимной индуктивностью. Эквивалентная замена индуктивных связей. Передача энергии между индуктивностью связанными элементами цепи. Баланс мощностей в цепях с взаимной индукцией. Трансформатор без стального сердечника (воздушный трансформатор), его схема замещения и векторная диаграмма. Идеальный трансформатор. Понятие о трансформаторе со стальным сердечником, его приближенные эквивалентные схемы, уравнения и векторная диаграмма. Понятие о трехфазном трансформаторе, его магнитной системе, схемы замещения.

Раздел 6. *«Трёхфазные цепи»*. Многофазные и трехфазные цепи. М.О.Доливо-Добровольский – изобретатель трехфазного тока. Соединение звездой и треугольником. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи и ее измерение. Пульсирующее и вращающееся магнитные поля. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей. Симметричные составляющие трехфазной системы величин. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений. Понятие о расчете токов в симметричной и несимметричной цепи. Понятие о передаче электроэнергии трехфазным напряжением.

Раздел 7. *«Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы»*. Несинусоидальные периодические напряжения и токи, разложение их в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Дискретные спектры, действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Коэффициенты, характеризующие форму периодических несинусоидальных кривых. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Коэффициент мощности и его составляющие. Повышение коэффициента мощности. Анализ цепи с несинусоидальными токами и напряжениями. Особенности измерения несинусоидальных токов, напряжений, мощности. Несинусоидальные кривые с периодической огибающей: биения, модулированные колебания, модулированные импульсы. Действующие значения напряжений и токов с периодическими огибающими. Расчет электрических цепей при воздействии сигналов другой формы. Понятие о резонансе в цепи с несинусоидальными токами. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Приложение теории несинусоидальных токов и напряжений в преобразовательной и импульсной технике и электротехнике.

Раздел 8. *«Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях»*. Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Начальные условия. Классический метод расчета. Переходные процессы в неразветвленных цепях. Расчет переходных процессов в сложных цепях. Способы составления характеристических уравнений. Основные положения метода переменных состояния. Составление дифференциальных уравнений состояния электрических цепей. Способы решения уравнений состояния. Применение ПК для решения уравнений состояния. Операторный метод расчета. Преобразование Лапласа. Операторные изображения простейших функций, производных и интегралов. Некоторые теоремы и предельные соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Теорема разложения и обратное преобразование Лапласа. Сведение расчета к нулевым начальным условиям. Переходная и импульсная функция цепей. Метод наложения (интеграл Дюамеля). Переходные процессы при воздействии импульсов напряжения. Переходные процессы – как составная часть рабочих процессов в устройствах электроэнергетики, промышленной электроники, автоматики.

Раздел 9. *«Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров»*. Четырёхполюсники и многополюсники. Уравнения четырёхполюсников, формы записи. Определение коэффициентов четырёхполюсников. Связь между коэффициентами. Эквивалентные схемы четырёхполюсников. Входные сопротивления четырёхполюсника. Уравнения сопротивления четырёхполюсника. Характеристические сопротивления четырёхполюсника. Уравнения с гиперболическими функциями. Соединения четырёхполюсников. Условия регулярности. Матрицы составного четырёхполюсника. Понятие об операционном усилителе и цепях с обратной связью. Электрический фильтр как четырёхполюсник. Назначение и типы фильтров. Основы теории фильтров типа «к».

Раздел 10. *«Линии с распределенными параметрами»*. Примеры цепей с распределенными параметрами. Уравнения однородной линии их решение при гармонических напряжениях и токах. Режим линии при согласованной нагрузке. Бегущие волны. Коэффициент распространения, фазы, затухания, волновое сопротивление, фазовая скорость, длина волны. Коэффициент отражения. Линия без потерь. Стоячие волны. Применение отрезков линии для

согласования нагрузки. Линия как четырехполюсник. Переходные процессы в линии без потерь. Общее решение дифференциальных уравнений линии без потерь. Возникновение волн при коммутации в линиях. Преломление и отражение волн в точках нарушения однородности.

Раздел 11. «Магнитные цепи». Магнитные цепи – линейные и нелинейные. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Вебер-амперные характеристики. Методы расчета линейных и нелинейных магнитных цепей. Графические методы расчета. Метод двух узлов. Расчет магнитной цепи кольцевого магнита с воздушным зазором.

Раздел 12. «Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях». Особенности расчета нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях. Аналитические, численные, графические методы расчета и их характеристика. Расчет по мгновенным и действующим значениям. Цепи с нелинейными индуктивностями – катушки с ферромагнитными сердечниками. Влияние кривой намагничивания на формы кривых тока и напряжения. Вихревые токи и гистерезис. Динамические магнитные характеристики. Дроссель с идеальной петлей намагничивания и с прямоугольной петлей. Векторная диаграмма и схема замещения катушки с сердечником. Эквивалентные синусоиды. Резонансные явления в нелинейных цепях. Основные методы расчета переходных процессов нелинейных цепях (интегрируемой аппроксимации, условной линеаризации, кусочно-линейной аппроксимации, последовательных интервалов, итерационный, переменных состояния).

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей
2	2	2	-	-	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме
3	3	4	-	-	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме
4	4	2	-	-	Резонансные явления
5	5	4	-	-	Цепи с взаимной индукцией
6	6	4	-	-	Трёхфазные цепи
7	7	4	-	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы
8	8	8	-	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
9	9	4	-	-	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров
10	10	6	-	-	Линии с распределенными параметрами
11	11	7	-	-	Магнитные цепи
12	12	5	-	-	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях
Итого:		52	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей

2	2	3	-	-	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме
3	3	3	-	-	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме
4	4	3	-	-	Резонансные явления
5	5	3	-	-	Цепи с взаимной индукцией
6	6	3	-	-	Трёхфазные цепи
7	7	5	-	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы
8	8	6	-	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
9	9	5	-	-	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров
10	10	6	-	-	Линии с распределёнными параметрами
11	11	6	-	-	Магнитные цепи
12	12	6	-	-	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях
Итого:		52	-	-	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	6	-	-	Последовательное соединение элементов R, L, C в цепях однофазного синусоидального тока
2	4	6	-	-	Параллельное соединение элементов R, L, C в цепях однофазного синусоидального тока
3	6	6	-	-	Исследование трёхфазной электрической цепи при соединении приёмников звездой
4	7	5	-	-	Исследование линейных электрических цепей с несинусоидальными источниками напряжения
5	8	6	-	-	Исследование переходного процесса в линейной цепи с одним накопителем энергии
6	9	5	-	-	Исследование линейного пассивного четырёхполюсника
7	10	6	-	-	Исследование распределения напряжения вдоль однородной длинной линии
8	11	6	-	-	Исследование катушки с ферромагнитным сердечником
9	12	6	-	-	Исследование нелинейных элементов
Итого:		52	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	5	-	-	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям
2	2	10	-	-	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме	Выполнение типового расчета
3	3	7	-	-	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме	Подготовка отчета по лабораторной работе
4	4	9	-	-	Резонансные явления	Подготовка отчета по лабораторной работе
5	5	12	-	-	Цепи с взаимной индукцией	Подготовка к практическим занятиям
6	6	11	-	-	Трёхфазные цепи	Подготовка отчета по

						лабораторной работе
8	7	8	-	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы	Подготовка отчета по лабораторной работе
9	8	8	-	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	Подготовка отчета по лабораторной работе
10	9	8	-	-	Основы теории и четырёхполюсников электрических фильтров	Подготовка отчета по лабораторной работе
11	7-9	36	-	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
12	10	9	-	-	Линии с распределенными параметрами	Подготовка отчета по лабораторной работе
13	11	9	-	-	Магнитные цепи	Подготовка отчета по лабораторной работе
14	12	9	-	-	Нелинейные электрические и магнитные цепи при переменных токах и напряжениях	Подготовка отчета по лабораторной работе
15	10-12	27	-	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		168	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализация;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

3 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос	0-10
2	Тест «Аттестация 1»	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		

3	Лабораторная работа №1	0-6
4	Тест «Аттестация 2»	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-26
3 текущая аттестация		
5	Лабораторные работы №2 и №3	0-14
6	Письменный опрос	0-10
7	Тест «Аттестация 3»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-44
	ВСЕГО	0-100

4 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-10
2	Тест «Аттестация 1»	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Лабораторная работа №4	0-6
4	Тест «Аттестация 2»	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-26
3 текущая аттестация		
5	Лабораторные работы №5 и №6	0-14
6	Работа на практических занятиях	0-10
7	Тест «Аттестация 3»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-44
	ВСЕГО	0-100

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-10
2	Тест «Аттестация 1»	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Лабораторная работа №7	0-6
4	Тест «Аттестация 2»	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-26
3 текущая аттестация		
5	Лабораторные работы №8 и №9	0-14
6	Работа на практических занятиях	0-10
7	Тест «Аттестация 3»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-44
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - www.iprbookshop.ru;
- ЭБС «Консультант студента» - www.studentlibrary.ru;
- ЭБС «Юрайт» - www.urait.ru;
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теоретические основы электротехники	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные работы:</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект УЛО «Электрические измерения и качество электроэнергии в системах электроснабжения» (1 шт.), Комплект УЛО «Электротехнические материалы» (1 шт.), Комплект УЛО «Теоретические основы электротехники» (5 шт.)</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38</p>
--	--	---

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методики и выполняют типовые расчеты. Подробное описание содержится в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют эксперименты с оборудованием. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Подробное описание содержится в методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теоретические основы электротехники

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

направленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем с использованием знаний в области робототехники и искусственного интеллекта.	Знать: (З1) основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока	Не воспроизводит основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока	Воспроизводит часть законов электротехники, методов анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока	Воспроизводит основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока	Воспроизводит основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У1) моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока	Не умеет моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока	Умеет моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока, допуская незначительные ошибки	Умеет моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока	Умеет моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока, четко объясняя зависимости
		Владеть: (В1) методами расчета линейных электрических цепей	Не владеет методами расчета линейных электрических цепей	Владеет методами расчета линейных электрических цепей, допуская незначительные ошибки	Владеет методами расчета линейных электрических цепей	Владеет методами расчета линейных электрических цепей, четко объясняя зависимости

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.		Знать: (З2) основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теорию четырехполюсников	Не воспроизводит основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теорию четырехполюсников	Воспроизводит часть законов электротехники, методов расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теории четырехполюсников	Воспроизводит основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теорию четырехполюсников	Воспроизводит основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, теорию четырехполюсников, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У2) рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схемы замещения четырехполюсников	Не умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схемы замещения четырехполюсников	Умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схемы замещения четырехполюсников, допуская незначительные ошибки	Умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схемы замещения четырехполюсников	Умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схемы замещения четырехполюсников, четко объясняя зависимости
		Владеть: (В2) навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схем замещения четырехполюсников	Не владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схем замещения четырехполюсников	Владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схем замещения четырехполюсников, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схем замещения четырехполюсников	Владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и схем замещения четырехполюсников, четко объясняя зависимости

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания и знания по робототехнике в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	Знать: (ЗЗ) основные законы электротехники, основные понятия теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами	Не воспроизводит основные законы электротехники, основные понятия теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами	Воспроизводит часть законов электротехники, основных понятий теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами	Воспроизводит основные законы электротехники, основные понятия теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами	Воспроизводит основные законы электротехники, основные понятия теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами, четко объясняя предназначение
		Уметь: (УЗ) применять основы теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами для проектирования электронных биотехнических систем	Не умеет применять основы теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами для проектирования электронных биотехнических систем	Умеет применять основы теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами для проектирования электронных биотехнических систем, допуская незначительные ошибки	Умеет применять основы теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами для проектирования электронных биотехнических систем	Умеет применять основы теории магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами для проектирования электронных биотехнических систем, четко объясняя зависимости
		Владеть: (ВЗ) методами расчета магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами	Не владеет методами расчета магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами	Владеет методами расчета магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами, допуская незначительные ошибки	Владеет методами расчета магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами	Владеет методами расчета магнитных и нелинейных цепей и линий с распределенными параметрами, четко объясняя зависимости

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Теоретические основы электротехники
Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
направленность: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495129	ЭР*	150	100	+
2	Ткачёв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Расчёт линейных электрических цепей : учебное пособие / А. Н. Ткачёв, Е. Н. Епишков. — Челябинск : ЮУТУ, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-6046573-0-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177109	ЭР*	150	100	+
3	Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие / под редакцией Ю.А. Бычкова [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1157-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210608	ЭР*	150	100	+
4	Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08894-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492078	ЭР*	150	100	+
5	Шлык, Юрий Константинович. Основы теории электрических цепей : учебное пособие / Ю. К. Шлык, Г. С. Кречина, С. В. Сидоров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 266 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ	45+ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>