

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.20 Теоретические основы электротехники  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины "Теоретические основы электротехники" является получение студентами теоретических и практических знаний расчёта процессов электромагнитного преобразования энергии, чтения и преобразования электрических схем, расчётов электротехнических цепей и режимов работы в электрических цепях.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины – это формирование у студентов минимально необходимых знаний: основных законов электротехники и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов; основ электроники; умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств; использовать современные вычислительные средства для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.20 «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)». Указанная дисциплина является одной из важнейших, имеет как самостоятельное значение, так и является базовой для всех профилей подготовки направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» при изучении дисциплин Б1.В.09 «Электроника и микропроцессорная техника» и Б1.В.10 «Интегральная схемотехника». Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать знаниям и компетенциям, полученных при изучении дисциплин Б1.О.10 «Высшая математика», Б1.О.15 «Физика». Для успешного изучения дисциплины необходимо общее знакомство с цепями постоянного и переменного тока, с магнитными цепями, с законами Ома, Фарадея и Джоуля, с законом сохранения энергии и понятиями интеграла, производной и комплексного числа. Из курсов физики: «Электричество и магнетизм. Из высшей математики необходимо знание разделов: «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного».

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость		144

Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
Лекционные (ЛК)	32	32
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.</p> <p>ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий.</p>	<p>Знать: методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности.</p> <p>Уметь: применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности.</p> <p>Владеть: методы математического анализа и расчёта, связанными с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.</p>

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Электрические цепи постоянного тока.	Физические основы электротехники. Элементы электрических цепей и электрических схем. Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС. Законы Кирхгофа. Преобразования линейных электрических схем. Основные методы расчёта разветвлённых цепей. Баланс мощности. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод контурных токов. Принцип наложения (суперпозиций). Теорема взаимности. Теорема компенсации. Двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. Потенциальная диаграмма.	22	6	0	4	12
	1.2	Цепи переменного тока.	Цепи синусоидального тока. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами и комплексными числами. Индуктивность L и ёмкость C в цепях переменного	24	8	0	4	12

			<p>синусоидального тока.  Последовательное и параллельное соединение L и C.  Треугольники сопротивлений и мощностей. Условия передачи максимальной мощности от источника электрической энергии к приёмнику. Расчёт цепей при синусоидальных токах.  О применимости методов расчёта цепей постоянного тока.  Сложные разветвлённые цепи. Топографические диаграммы.  Резонансные явления в цепях переменного синусоидального тока.  Частотные характеристики цепи.  Цепи с взаимной индуктивностью.  Согласное и встречное включение двух индуктивно связанных катушек. Эквивалентная замена индуктивных связей.</p>					
	1.3	Трёхфазные электрические цепи.	<p>Трёхфазные цепи. Соединения в звезду и треугольник. Фазные и линейные величины. Расчёт симметричных режимов трёхфазных цепей. Расчёт несимметричных режимов (в том числе аварийных) трёхфазной цепи. Метод симметричных составляющих.</p>	22	6	0	4	12
	1.4	Переходные процессы в линейных	<p>Классический метод расчёта переходных процессов. Законы</p>	20	6	0	2	12

		электрических цепях.	коммутации. Переходные процессы в цепях с L;C и R элементами. Апериодический, критический и колебательный режим. Общий случай расчёта переходных процессов в разветвлённых цепях классическим методом. Характеристическое уравнение. Операторный метод расчёта переходных процессов. Преобразования Лапласа.					
	1.5	Нелинейные электрические и магнитные цепи.	Общие сведения о нелинейных цепях. Методы расчёта нелинейных цепей на постоянном токе. Расчёт сложной электрической цепи с нелинейными элементами на постоянном токе. Магнитные цепи. Закон полного тока. Законы Кирхгофа и Ома для разветвлённых магнитных цепей. Расчёт разветвлённых магнитных цепей.	20	6	0	2	12
Итого				108	32	0	16	60

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Электрические цепи постоянного тока.	Физические основы электротехники. Элементы электрических цепей и электрических схем. Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС. Законы Кирхгофа. Преобразования	6

			<p>линейных электрических схем.  Основные методы расчёта разветвлённых цепей. Баланс мощности. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод контурных токов. Принцип наложения (суперпозиций). Теорема взаимности. Теорема компенсации.  Двухполюсники. Метод эквивалентного генератора.  Потенциальная диаграмма.</p>	
	1.2	Электрические цепи переменного тока.	<p>Цепи синусоидального тока.  Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами и комплексными числами. Индуктивность <math>L</math> и ёмкость <math>C</math> в цепях переменного синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение <math>L</math> и <math>C</math>. Треугольники сопротивлений и мощностей.  Условия передачи максимальной мощности от источника электрической энергии к приёмнику. Расчёт цепей при синусоидальных токах. О применимости методов расчёта цепей постоянного тока.  Сложные разветвлённые цепи. Топографические диаграммы.  Резонансные явления в цепях переменного синусоидального тока.  Частотные характеристики цепи. Цепи с взаимной индуктивностью. Согласно и встречное включение двух индуктивно связанных катушек. Эквивалентная замена индуктивных связей.</p>	8
	1.3	Трёхфазные электрические цепи.	<p>Схемы соединения трёхфазных источников электрической энергии и нагрузки. Функции нулевого провода при соединении "звезда - звезда".  Понятие напряжения смещения нейтрали. Графическое и аналитическое разложение системы несимметричной системы векторов на симметричные составляющие.</p>	6
	1.4	Переходные процессы в	<p>Определение независимых и зависимых начальных условий при</p>	6

		линейных электрических цепях.	переходном процессе. Законы коммутации. Составление характеристического уравнения. Оригинал и изображение функции. Операторный метод расчёта переходных процессов. Преобразования Лапласа.	
	1.5	Нелинейные электрические и магнитные цепи.	Нелинейные элементы в электрических цепях. Статическое и дифференциальное сопротивление. Графический метод расчёта нелинейной цепи с одним нелинейным элементом. Графический метод расчёта нелинейной цепи с двумя узлами. Аналитические методы расчёта нелинейных цепей.	6

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методы расчёта цепей постоянного тока.	Исследование метода эквивалентного генератора. Проверка законов Кирхгофа.	4
	1.2	Резонанс в электрических цепях переменного тока.	Исследование резонанса напряжений. Исследование резонанса токов.	4
	1.3	Основные схемы включения трёхфазной нагрузки.	Исследование трёхфазной цепи при включении нагрузки «звездой». Исследование трёхфазной цепи при включении нагрузки «треугольником».	4
	1.4	Исследование переходных	Исследование переходных процессов в RC (RL) цепях при включении на	2



		процессов в цепях 1-го порядка.	постоянное напряжение.	
	1.5	Исследование нелинейной цепи постоянного тока.	Исследование нелинейной цепи постоянного тока при последовательном, параллельном, смешанном включении нелинейных сопротивлений.	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Физические основы электротехники. Элементы электрических цепей и электрических схем. Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС. Законы Кирхгофа. Преобразования линейных электрических схем. Основные методы расчёта разветвлённых цепей. Баланс мощности. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод контурных токов. Принцип наложения (суперпозиций). Теорема взаимности. Теорема компенсации. Двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. Потенциальная диаграмма.	Составление конспекта, решение домашних задач.	12
	1.2	Получение навыков работы с калькулятором комплексных чисел. Расчёт цепей при синусоидальных токах. Построение векторных	Составление конспекта, решение задач.	12

		<p>диаграмм. Круговые диаграммы для разветвлённой цепи. Резонансные явления в цепях переменного синусоидального тока. Частотные характеристики цепи. Цепи с взаимной индуктивностью. Согласное и встречное включение двух индуктивно связанных катушек. Эквивалентная замена индуктивных связей.</p>		
	1.3	<p>Трёхфазные цепи. Соединения в звезду. Соединения в треугольник. Расчёт симметричных и несимметричных режимов трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду (треугольник). Аналитическое разложение на симметричные составляющие. Графическое разложение на симметричные составляющие.</p>	Составление конспекта, решение задач.	12
	1.4	<p>Классический метод расчёта переходных процессов. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях с L;C и R элементами. Аперiodический, критический и колебательный режим. Общий случай расчёта переходных процессов в разветвлённых цепях классическим методом. Операторный метод расчёта переходных</p>	Составление конспекта, решение задач.	12

		<p>процессов.          Преобразования Лапласа.          Законы электрических цепей в операторной форме. Теорема разложения. Методы расчёта нелинейных цепей на постоянном токе аналитическими методами.</p>		
	1.5	<p>Общие сведения о нелинейных цепях.          Статическое, дифференциальное и динамическое сопротивление нелинейных элементов.          Законы Кирхгофа и Ома для разветвлённых нелинейных цепей.          Методы расчёта нелинейных цепей на постоянном токе графическим методом.          Магнитные цепи. Закон полного тока. Законы Кирхгофа и Ома для разветвлённых магнитных цепей.</p>	Составление конспекта, решение задач.	12

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов : В 3 т. Т.1 / Демирчян Камо Серопович [и др.]. - 4-е изд., доп. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 463с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-620-6. - ISBN 5-94723-479-3 : 300-00.

2. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов : В 3 т. Т.2 / Демирчян Камо Серопович [и др.]. - 4-е изд., доп. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 576с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-620-6. - ISBN 5-94723-513-7 : 300-00.

3. Коровкин, Николай Владимирович. Теоретические основы электротехники : сб. задач / Коровкин Николай Владимирович, Селина Екатерина Евгеньевна, Чечурин Владимир Леонидович. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 512с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 5-94723-516-1 : 330-00

### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 1. : Учебник / Бессонов Лев Алексеевич; Бессонов Л.А. - 12-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 364. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9301-1. - ISBN 978-5-9916-9340-0 : 110.57. (электронная версия).

2. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 2. : Учебник / Бессонов Лев Алексеевич; Бессонов Л.А. - 12-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 346. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02623-8. - ISBN 978-5-534-02624-5 : 105.65. (электронная версия).

## **5.2. Дополнительная литература**

### **5.2.1. Печатные издания**

1. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 592 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0800-9 : 576-00.

2. Виблый Сергей Григорьевич. Теория электрических цепей : учеб. пособие / Виблый Сергей Григорьевич, Свешников Игорь Вадимович, Цыпылов Юрий Александрович. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 227с. - ISBN 978-5-9293-0467-5 : б/ц.

### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : Учебное пособие для бакалавров / Бессонов Лев Алексеевич; Бессонов Л.А. - Отв. ред. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 527. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3486-1 : 155.61. (электронная версия).

## **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Название	Ссылка
ЭБС «Консультант студента»	<a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a>

## **6. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АБВУУ FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Kaspersky Endpoint Security
- 2) Mathematica Standart Version Education
- 3) Mozilla Firefox

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	

### **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Обучающимся необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы».

Разработчик/группа разработчиков:  
Юрий Владимирович Ермолаев

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.