

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Т.А. Хагуров

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.25 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки / специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

*(код и направление подготовки / специальности)*

Направленность (профиль) / специализация

Инженерное дело в медико-биологической практике

*(наименование направленности (профиля) / специализации)*

Форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация

бакалавр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2023

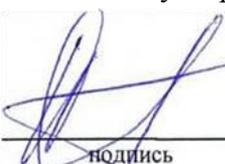
Рабочая программа дисциплины Б1.О.25 «Теоретические основы электротехники» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Программу составил:

Ульянов В.Н., канд. техн. наук,  
доцент кафедры оптоэлектроники

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.25 «Теоретические основы электротехники» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 9 от 10 апреля 20 23 г.  
Заведующий кафедрой оптоэлектроники  
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 10 от 20 апреля 20 23 г.  
Председатель УМК ФТФ

д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рецензенты:

Дергач В.А., начальник научно-технического центра по подвижным комплексам АО «КПЗ «Каскад»

Исаев В.А., д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является достижение следующих результатов образования:

- получение студентами профессиональных знаний, умений и навыков в области теоретической электротехники;
- комплексное формирование профессиональных компетенций обучающихся, необходимых для последующей производственной деятельности бакалавра по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии» в условиях современного рынка при решении задач в областях электротехники, электроники, наноэлектроники, аналоговой и цифровой схемотехники.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение учащимися способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- формирование у студентов способности учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.25 «Теоретические основы электротехники» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико-биологической практике) относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1 учебного плана. Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой и вариативной частей модуля Б1 и является основой для дальнейшего изучения дисциплин: «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы». Дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Дифференциальные уравнения». В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей модуля Б1, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к оптическим и цифровым технологиям.

Программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.О и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) Б1 учебного плана.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *обще- профессиональных и профессиональных* компетенций: ОПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	перечень нормативных документов и специализированных терминов в области изучаемой дисциплины	анализировать характеристики изучаемых устройств, искать аналоги электронных компонентов систематизируя требования по диапазону применяемых параметров	навыками составления отчётов о проведённых исследований при помощи синтезированных устройств и составления описания на само устройство

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
Аудиторные занятия (всего)		40	40
Занятия лекционного типа		14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
Лабораторные занятия		26	26
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		3	3
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме экзамена		0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>			
Курсовая работа			
Проработка учебного (теоретического) материала		29	29
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			
Подготовка к текущему контролю			
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоёмкость		108	108
		в том числе контактная работа	40,3
		зач. ед.	3

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Переходные процессы в линейных цепях	16	4		4	8
2	Спектральный метод анализа цепей	13	2		6	5
3	Четырёхполюсники	20	4		8	8
4	Цепи с распределёнными параметрами	20	4		8	8
	Подготовка к экзамену	35,7				
	Промежуточная аттестация (ИКР) в форме экзамена	0,3				
	Итого	105	14		26	29

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента.

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Переходные процессы в линейных цепях	Законы коммутации и начальные условия. Классический метод расчёта переходных процессов. Анализ переходных процессов RC- и RLC-цепей. Операторный метод расчёта переходных процессов цепей. Определение реакции цепи по её переходной характеристике методом интегралов наложения.	КВ
2	Спектральный метод анализа цепей	Разложение периодических сигналов в ряд Фурье. Свойства преобразования Фурье. Частотные и временные характеристики линейных цепей.	ЛР
3	Четырёхполюсники	Определение и классификация четырёхполюсников. Основные уравнения четырёхполюсников. Схемы замещения четырёхполюсников. Схемные функции. Составные четырёхполюсники. Характеристические параметры четырёхполюсников.	КВ/ЛР
4	Цепи с распределёнными параметрами	Линии передачи и устройства радио- и СВЧ-диапазонов. Теория линии передачи. Волны мощности. Поточковые графы. Параметры рассеяния. Балансные СВЧ-цепи.	ЛР

Примечание: КВ – ответы на контрольные вопросы, ПЗ – выполнение практических заданий, ЛР – защита лабораторной работы.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Согласно учебному плану в 7 семестре семинарские занятия по учебной дисциплине Б1.О.25 «Теоретические основы электротехники» не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Исследование переходных процессов RC-цепях	КВ / РГЗ
2	Исследование переходных процессов RLC-цепях	КВ / РГЗ
3	Использование операторного метода расчёта переходных процессов	КВ / РГЗ
4	Расчёт частотной, переходной и импульсной характеристик цепи	КВ / РГЗ
5	Расчёт внутренних параметров четырёхполюсников	КВ / РГЗ
6	Расчёт параметров распределённой цепи с помощью потоковых графов	КВ / РГЗ

Примечание: КВ – ответы на контрольные вопросы, РГЗ – выполнение расчетно-графических заданий.

Проведение занятий лабораторного практикума предусмотрено в «компьютерном классе» (аудитории 205с или 207с).

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико-биологической практике) компетенции: ОПК-1.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов для бакалавров направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины  
по темам программы для проработки теоретического материала

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Переходные процессы в линейных цепях	1. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Ганджа Т.В., Шандарова Е.Б. Теоретические основы электротехники. Ч. 2: Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие. – Томск: 2015. – 237 с – Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/5377/download">https://edu.tusur.ru/publications/5377/download</a>
2	Спектральный метод анализа цепей	1. Попова А.И., Попова К.Ю. под общей редакцией Поповой К.Ю. Теория электрических цепей. Часть 2: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. -160 с. – Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/5535/download">https://edu.tusur.ru/publications/5535/download</a> 2. Татаринцов В. Н., Татаринцов С. В. Спектры и анализ. Учебное пособие для студентов специальностей «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и «Проектирование и технология радиоэлектронных средств». Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 324 с – Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/1490/download">https://edu.tusur.ru/publications/1490/download</a>
3	Четырёхполюсники	1. Коновалов Б.И. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/824/download">https://edu.tusur.ru/publications/824/download</a> 2. Литвинов, С.А., Яковенко, Н.А. Теоретические основы электротехники: лабораторный практикум. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017.
4	Цепи с распределёнными параметрами	1. Попова А.И., Попова К.Ю. под общей редакцией Поповой К. Ю. Теория электрических цепей. Часть 2: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. -160 с. – Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/5535/download">https://edu.tusur.ru/publications/5535/download</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, лабораторные работы, домашние задания, консультации с преподавателем, контроль самостоятельной работы студентов (по изучению теоретического материала, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнению домашних заданий, подготовке к тестированию, зачёту и экзамену).

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащённой мультимедийными средствами воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющие студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций.

При проведении лабораторных работ преподаватель контролирует ход выполнения работы каждого студента, уточняя ход работы, и если студенты что-то выполняют неправильно, преподаватель помогает им преодолеть сложные моменты, проверяет достоверность полученных экспериментальных результатов. После выполнения контрольных заданий приведенных в конце описания каждой лабораторной работы студенты отвечают на теоретические контрольные и дополнительные вопросы, таким образом, защищая лабораторную работу.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность пользоваться учебно-методическими материалами и рекомендациями, размещенными в электронной информационно-образовательной среде «Модульного Динамического Обучения КубГУ» <http://moodle.kubsu.ru/enrol/index.php?id=462>.

Консультации проводятся раз в две недели для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении вопросов изучаемой дисциплины.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в малых группах в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении практических и лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### Занятия, проводимые с использованием интерактивных технологий

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Интерактивная лекция с мультимедийной системой	16
3	ПЗ	Индивидуальное выполнение лабораторных заданий	30
Итого:			46

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

## Контрольные вопросы по учебной программе

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов рабочей программы.

Пример контрольных вопросов для раздела «Переходные процессы в линейных цепях»

1. Законы коммутации и начальные условия.
2. Порядок анализа переходных процессов классическим методом.
3. Вынужденный режим. Определение постоянных интегрирования.
4. Свободный режим. Дифференциальное уравнение для свободных составляющих.
5. Переходный процесс в последовательной RL цепи при коммутации к источнику постоянной ЭДС.
6. Переходный процесс в RL цепи при замыкании L на R.
7. Переходный процесс в последовательной RC цепи при коммутации к источнику постоянной ЭДС.
8. Переходный процесс в RC цепи при замыкании C на R.
9. Размыкание цепи с индуктивным элементом.
10. Коммутация последовательной RLC цепи к источнику постоянной ЭДС.
11. Аперриодический режим в последовательной RLC цепи.
12. Критический режим в последовательной RLC цепи.
13. Затухающий колебательный режим в последовательной RLC цепи.
14. Логарифмический декремент затухания.
15. Определение логарифмического декремента затухания по добротности последовательного RLC контура.
16. Определение R, L и C параметров последовательного RLC контура по периоду и декременту затухания колебательного режима.
17. Незатухающий колебательный режим в последовательной RLC цепи.

### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине Б1.О.25 «Теоретические основы электротехники» для направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленность (профиль) «Инженерное дело в медико-биологической практике»

1. Переменный ток и его основные характеристики. Комплексные числа в анализе цепей.
2. Активная, реактивная и полная мощности.
3. Законы коммутации. Свободные и принужденные составляющие токов и напряжений.
4. Классический метод расчета переходных процессов.
5. Анализ переходного процесса в последовательной RC-цепи.
6. Анализ переходного процесса в последовательной RLC-цепи.
7. Реакция RLC-цепи на гармоническое воздействие.
8. Операторный метод расчёта переходных процессов.
9. Метод интегралов наложения (Дюамеля). Определение реакции цепи по её переходной характеристике.
10. Анализ нелинейных цепей. Уравнение модели нелинейной цепи.
11. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.
12. Разложение периодических сигналов в ряд Фурье.
13. Свойства преобразования Фурье.
14. Основные уравнения четырёхполюсников. Z- и H-параметры.
15. Основные уравнения четырёхполюсников. Y- и A-параметры.
16. Схемы замещения четырёхполюсников.
17. Составные четырёхполюсники.
18. Характеристические параметры четырёхполюсников.
19. Линии передачи. Телеграфные уравнения.
20. Нагруженная линия передачи.

21. Волны мощности.
22. Параметры рассеяния. Определение, физический смысл и свойства  $S$ -параметров.
23. Измерение  $S$ -параметров.
24. Передача мощности.
25. Параметры линейных устройств СВЧ.
26. Матрицы  $T$ -параметров. Встраивание и исключение цепей.

В процессе подготовки и сдачи экзамена формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП компетенции: ПК-3, ПК-4.

#### **Критерии оценивания ответов студентов:**

Оценку «**отлично**» заслуживает студент, показавший:

- всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, с использованием современных научных терминов;
- освоившему основную и часть дополнительной литературы, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;
- полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;
- умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом.

Оценку «**хорошо**» заслуживает студент, показавший:

- систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;
- достаточно полные и твердые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);
- последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;
- знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач.

Оценку «**удовлетворительно**» заслуживает студент, показавший:

- знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;
- знакомому с основной рекомендованной литературой;
- допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
- продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;
- проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится студенту, обнаружившему:

- существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;

- отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии;
- неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;
- допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1. Основная литература**

1. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Ганджа Т.В., Шандарова Е.Б. Теоретические основы электротехники. Ч. 2: Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие. – Томск: 2015. – 237 с – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5377/download>

2. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Хатников В.И., Ганджа Т.В., Шандарова Е.Б. Теоретические основы электротехники. Ч. 1: Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие. – Томск: 2015. – 187 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5376/download>

3. Коновалов Б.И. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/824/download>

4. Попова А.И., Попова К.Ю. под общей редакцией Поповой К. Ю. Теория электрических цепей. Часть 2: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. -160 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5535/download>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

## **5.2 Дополнительная литература**

1. Теория электрических цепей: Методическое пособие к практическим занятиям/ Мельникова И.В., Дубовик К.Ю. - ТУСУР. Томск, 2012.- 156 с – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1432/download>

2. Носов Г.В. Теоретические основы электротехники. Установившийся режим: учебное пособие / Г.В. Носов, Е.О. Кулешова, В.А. Колчанова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 216 с.

3. Литвинов, С.А., Яковенко, Н.А. Теоретические основы электротехники: лабораторный практикум. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Электронная информационно-образовательная среда Модульного Динамического Обучения КубГУ: <http://moodle.kubsu.ru/enrol/index.php?id=462>

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, отводится около 28.5 % времени (24 час. срс) от общей трудоемкости дисциплины (108 часа.). Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования так называемого «электронного портфеля студента».

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы к соответствующим разделам основной дисциплины «Теоретические основы электротехники».

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

– усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем конспекта;

– консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронной презентации на сайте Moodle КубГУ.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft семейства Windows (7/8/10), в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office (© Microsoft Corporation).
3. Программное средство Mathcad.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU:  
<http://www.elibrary.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:  
<http://window.edu.ru/window>
3. Большая научная библиотека:  
<http://www.sci-lib.com/>
4. Естественно-научный образовательный портал:  
<http://www.en.edu.ru/catalogue/>
5. Техническая библиотека:  
<http://techlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека ЮРАЙТ: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
7. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВПО «КубГУ». Электронно-библиотечная система (электронная библио-

тека) и электронная информационнообразовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее - сеть Интернет).

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВПО «КубГУ» должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие, посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, промежуточной аттестации и текущего контроля – ауд. 201, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
2	Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
3	Курсовое проектирование	Учебной программой выполнение не предусмотрено
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета № 208С