

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники

 / В.И. Рязжских /
21 декабря 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника и электроника»

Специальность 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей


Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.


Форма обучения очная


Год начала подготовки 2023

Автор программы
Заведующий кафедрой
Электропривода,
автоматики и управления в
технических системах


В.А. Трубецкой

Руководитель ОПОП


В.Л. Бурковский


В.С. Рачук

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - обеспечение теоретической и практической подготовки студентов в области электротехники и электроники, формирование у них целостного представления о специфике и закономерностях развития науки и техники, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием

1.2. Задачи освоения дисциплины

1.2.1. Изучение основных явлений и законов электротехники и электроники;

1.2.2. Освоение основных теорий и методик, позволяющих решать профессиональные задачи;

1.2.3. Видение перспектив развития современных электронных и электроэнергетических устройств;

1.2.4. Изучение назначения и принципов действия основных электротехнических и электронных приборов и устройств, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов;

1.2.5. Приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способен применять естественно-научные и общинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основные законы и понятия электротехники и электроники, а также методы расчета отдельных электрических и электронных фрагментов энергетических установок летательных аппаратов
	уметь разрабатывать отдельные фрагменты электрических и электронных узлов энергетических установок летательных аппаратов

	владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами при постановке физических экспериментов и навыками моделирования физических процессов и явлений в электротехнике и электронике
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника и электроника» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	Электрическая цепь и ее элементы. Схемы замещения источников энергии, Закон Ома для цепи с ЭДС. Анализ электрической цепи на основе законов Кирхгофа и метода узловых потенциалов.	2	4	4	10	20
2	Линейные электрические цепи переменного тока	Векторное, комплексное представление синусоидальных токов и напряжений. Простейшие электрические цепи синусоидального тока. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки, конденсатора. Основные соотношения для трехфазных цепей	4	4	4	10	22

		Резонанс тока. Активная, реактивная и полная мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.					
3	Магнитные цепи и электромагнитные устройства.	Магнитное поле и основные магнитные величины. МДС, закон полного тока. Способы расчета магнитных цепей.	2	2	-	6	10
4	Электрические машины и трансформаторы	Устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов. Назначение, классификация, принцип действия электрических машин	2	2	4	8	16
5	Элементная база электронных устройств	Полупроводниковые приборы. Принцип действия р-п- перехода, его вольт-амперная характеристика. Классификация полупроводниковых приборов. Диоды, транзисторы, интегральные схемы.	4	2	2	6	14
6	Источники питания электронных устройств	Характеристики и структуры источников питания. Структура и назначение элементов однофазного и мостового выпрямителей.	2	2	4	6	14
7	Электронные устройства	Классификация и характеристики электронных устройств. Усилители, назначение, классификация, параметры. Основные виды цифровых устройств.	2	2	-	8	12
Итого			18	18	18	54	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.
2. Исследование линейной электрической цепи синусоидального тока.
3. Исследование трансформатора.
4. Исследование полупроводниковых приборов.
5. Исследование однофазного выпрямителя.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать основные законы и понятия электротехники и электроники, а также методы расчета отдельных электрических и электронных фрагментов энергетических установок летательных аппаратов	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать отдельные фрагменты электрических и электронных узлов энергетических установок летательных аппаратов	Решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами при постановке физических экспериментов и навыками моделирования физических процессов и явлений в электротехнике и электронике	Решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

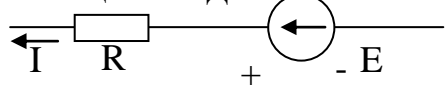
«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать основные законы и понятия электротехники и	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

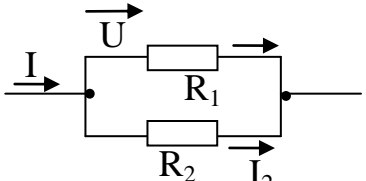
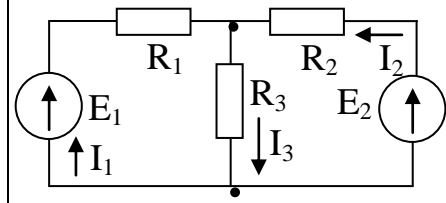
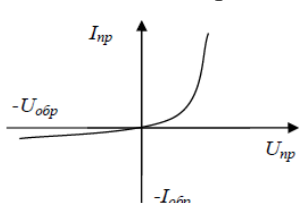
электроники, а также методы расчета отдельных электрических и электронных фрагментов энергетических установок летательных аппаратов			
уметь разрабатывать отдельные фрагменты электрических и электронных узлов энергетических установок летательных аппаратов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
владеть навыками работы с измерительными приборами и инструментами при постановке физических экспериментов и навыками моделирования физических процессов и явлений в электротехнике и электронике	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию


1.	Чему равна мощность рассеивания активным сопротивлением R ?	а) $P = IR$;
		б) $P = I^2 R$;
		в) $P = IR^2$.
2.	Чему равна энергия электрического поля конденсатора C ?	а) $W_C = \frac{C^2}{U}$;
		б) $W_C = UC$;
		в) $W_C = \frac{U^2 C}{2}$.
3.	Чему равна энергия магнитного поля катушки индуктивности L ?	а) $W_L = \frac{i^2 L}{2}$;
		б) $W_L = \frac{i}{L}$;
		в) $W_L = i^2 L$.
4.	Укажите уравнение внешней характеристики реального источника постоянного напряжения?	а) $U = EI$;
		б) $U = E - R_{\text{внутр}} I$;
		в) $I = E + J$.
5.	Укажите уравнение для закона Ома для участка цепи с ЭДС. 	а) $I = \frac{E+U}{R}$;
		б) $I = \frac{U}{R}$;
		в) $I = \frac{E}{R}$.
6.	Записать выражение для тока I_1 .	а) $I_1 = I \frac{R_1}{R_1 + R_2}$;

I_1

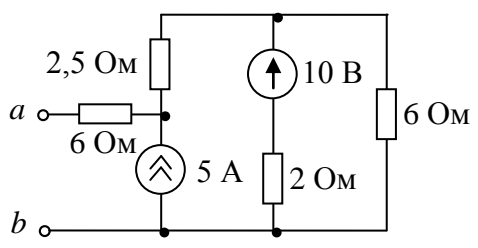
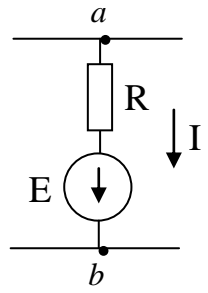
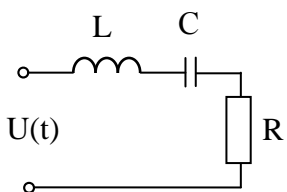
		б) $I_1 = I \frac{R_1}{R_2}$; в) $I_1 = I \frac{R_2}{R_1 + R_2}$;
7.	Для электрической цепи указать правильное выражение 2-го закона Кирхгофа для левого контура 	а) $-I_1 R_1 - I_3 R_3 = E_1$; б) $I_1 R_1 + I_3 R_3 = E_1$; в) $I_1 R_1 - I_3 R_3 = -E_1$;
8.	По какому энергетическому параметру выбирать резистор?	а) по напряжению б) по току в) по мощности
9.	На рисунке изображена вольт-амперная характеристика ... 	а) тиристора б) биполярного транзистора в) выпрямительного диода
10.	Укажите правильное выражение уравнения Эберса-Молла	а) $I_{np} = I_s (1 - e^{\frac{U}{\varphi T}})$ б) $I_{np} = I_s (e^{\frac{\varphi T}{U}} - 1)$ в) $I_{np} = I_s (e^{\frac{U}{\varphi T}} - 1)$

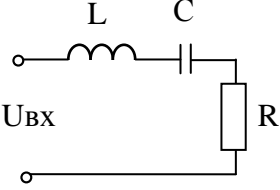
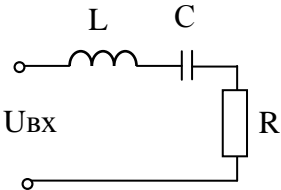
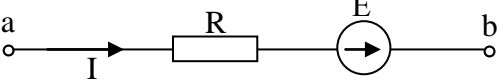
7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

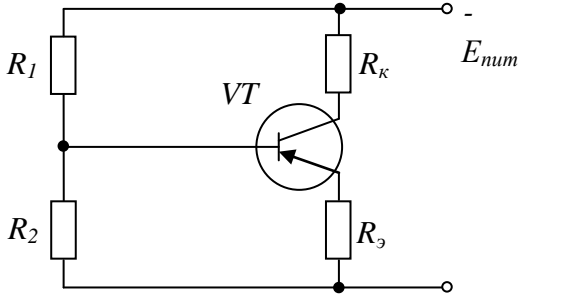
1.	Какие параметры синусоидального тока определяют его комплексную амплитуду?	а) I_m и Ψ б) Ψ и ω в) I_m и ω
2.	Выбрать правильное выражение для индуктивного сопротивления катушки L .	а) $X_L = 2\omega L$ б) $X_L = 2\omega L^2$ в) $X_L = \omega L$
3.	Указать фазовый сдвиг между током и напряжением для идеального конденсатора	а) $\psi_i = \psi_u + 90^\circ$ б) $\psi_u = \psi_i + 90^\circ$ в) $\psi_i = \psi_u$
4.	Указать фазовый сдвиг между током и напряжением для идеальной катушки индуктивности?	а) $\psi_i = \psi_u$ б) $\psi_u = \psi_i + 90^\circ$ в) $\psi_i = \psi_u + 180^\circ$
5.	Какая из схем соединения 3-х фазных цепей может иметь нулевой провод?	А) звезда-треугольник Б) треугольник-треугольник В) звезда-звезда
6.	Как связаны токи и напряжения в трехфазной цепи при соединении генератора звездой?	А) $I_l = \sqrt{3} I_\phi$; $U_l = U_\phi$ Б) $I_l = I_\phi$; $U_l = \sqrt{3} U_\phi$ В) $I_l = I_\phi$; $U_l = U_\phi$
7.	Чему равен ток нулевого провода при	А) $I_0 = I_\phi$

	симметричном режиме работы трехфазной цепи?	Б) $I_0=0$ В) $I_0=I_L$
8.	На рисунке изображено условно-графическое обозначение... 	А) биполярного транзистора Б) тиристора С) выпрямительного диода
9.	На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (-им)... 	А) коллектором Б) базой В) эмиттером
10.	В интегральной схеме сто миллионов транзисторов. Какова ее степень интеграции k?	А) k=100 Б) k=10 ⁶ В) k=8

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.	<p>Определить сопротивление цепи между зажимами <i>a</i> и <i>b</i>.</p> 	<p>а) 4 Ом; б) 8 Ом; в) 10 Ом.</p>
2.	<p>Определить значение тока в цепи: $\varphi_a = 20\text{В}$; $\varphi_a = 40\text{В}$; $E=10\text{В}$; $R=10\text{Ом}$.</p> 	<p>а) 2А; б) 5А; в) -1А.</p>
3.	<p>Определить действующее значение тока в цепи при $U_m = 20\sqrt{2}$; $\omega L=100\text{Ом}$; $\frac{1}{\omega C} = 160\text{Ом}$; $R=8\text{Ом}$.</p> 	<p>а) $2\sqrt{2}$ А; б) 1,5 А; в) 2 А.</p>

4.	<p>Определить входное напряжение U для цепи: $U_L = 200B$; $U_R = 100B$; $U_C = 200B$</p> 	<p>а) 0 В; б) 100 В; в) 200 В.</p>
5.	<p>Определить добротность X электрической цепи: $R=10 \text{ Ом}$; $L=1 \text{ Гн}$; $C=100\text{мкФ}$.</p> 	<p>а)20; б)100; в)50; г)10; д)24.</p>
6.	<p>В цепи при токе $I = 2A$ напряжение $U = 10B$, а при токе $I = 1A$, $U = 12B$. Определить ЭДС E и сопротивление R.</p> 	<p>а) $E=10B$, $R=4\text{Ом}$; б) $E=8B$, $R=2\text{Ом}$; в) $E=14B$, $R=2\text{Ом}$.</p>
7.	<p>При включении катушки L в цепь постоянного тока $I = 2,5A$; $U = 30B$. При включении этой же катушки в цепь переменного тока с частотой 50Гц $I = 6A$; $U = 120B$. Определить сопротивление R и индуктивность катушки.</p>	<p>а) $R=4\text{Ом}$, $L=42\text{мГн}$; б) $R=12\text{Ом}$, $L=100\text{мГн}$; в) $R=12\text{Ом}$, $L=51\text{мГн}$.</p>
8.	<p>Определить комплексную амплитуду значения ЭДС $e(t) = 141 \sin(\omega t + 60^\circ)$</p>	<p>а) $\dot{E}_m = 141e^{j60^\circ}$; б) $\dot{E}_m = 141e^{j30^\circ}$; в) $\dot{E}_m = 100e^{j60^\circ}$.</p>
9.	<p>Рассчитать активную мощность синусоидального тока при его полной мощности $S=100 \text{ ВА}$ ($\varphi=30^\circ$)</p>	<p>а) 50 Вт; б) 62 Вт; в) 86,5 Вт.</p>
10.	<p>Биполярный транзистор включен по схеме с ОЭ. $U_{\text{бэ}}=-0,8B$; $U_{\text{кэ}}=-10B$. Определить $U_{\text{кб}}$</p>	<p>а) -4,2В; б) 6В; в) -9,2В.</p>
11.	<p>Выбрать выражение для коэффициента усиления по току для транзистора по схеме с ОЭ</p>	<p>а) $K_i=\alpha$; б) $K_i=\frac{\alpha}{1-\alpha}$; в) $K_i=1-\alpha$.</p>

12.	<p>Определить напряжение смещения на базе транзистора для следующей схемы его включения по постоянному току</p> 	<p>а) $U_6 = E_{пит} \cdot \frac{R_1}{R_2}$; б) $U_6 = E_{пит} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$; в) $U_6 = E_{пит} \cdot \frac{R_2}{R_1}$.</p>
-----	--	---

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие электрической цепи.
2. Понятия: ток, напряжение, энергия, мощность.
3. Элементы электрической цепи и их классификация. Вольт-амперные характеристики элементов цепи.
4. Источники напряжения.
5. Закон Ома для электрических цепей.
6. Законы Кирхгофа. Полная система уравнений электрических цепей.
7. Методы узловых потенциалов.
8. Принципы наложения и основанный на нем метод расчета цепей.
9. Эквивалентные преобразования в электрических цепях.
10. Баланс мощностей.
11. Понятие о гармонических токах и напряжениях: частота, начальная фаза, амплитудные, средние и действующие значения.
12. Пассивные двухполюсные элементы и их характеристики: резистивной, индуктивной и емкостной.
13. Законы Кирхгофа в комплексной и дифференциальной формах записи.
14. Символический метод расчета. Расчет установившегося синусоидального режима в простых цепях, векторные диаграммы.
15. Резонансы в электрических цепях. Резонанс напряжения
16. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс мощностей.
17. Общая характеристика трехфазных цепей.
18. Магнитные цепи электротехнических устройств их основные характеристики.
19. Анализ простейших магнитных цепей. Реальная индуктивная катушка.
20. Назначение и классификация трансформаторов. Потери энергии и к.п.д.
21. Однофазный силовой трансформатор, его устройство и принцип действия.
22. Режимы работы трансформатора.
23. Преобразование механической энергии в электрическую и обратное преобразование. Особенности устройств машин постоянного тока. Принцип работы.
24. Электрические машины переменного тока, назначение и классификация. Область применения АД.
25. Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя. Основные характеристики АД.
26. Энергетические показатели АД.
27. Трехфазные синхронные машины. Устройство и принцип действия.
28. Полупроводниковые приборы. Принцип действия p-n-перехода.
29. Вольт-амперная характеристика p-n-перехода.
30. Принцип действия полупроводниковых приборов: диод, стабилитрон, тиристор.
31. Биполярный транзистор устройство и принцип действия.
32. Интегральные схемы, их классификация и обозначение.
33. Выпрямители их назначение, классификация. Обобщенная структурная схема.
34. Однофазные принципиальные схемы выпрямления, их принцип действия. Основные показатели выпрямителей.
35. Трехфазные принципиальные схемы выпрямления, их принцип действия. Основные

- показатели выпрямителей.
36. Электронные усилители. Принцип усиления тока, напряжения, мощности.
 37. Усилители их назначение классификация, основные показатели и характеристики.
 38. Обратные связи. Стабилизация режима работы усилителя.
 39. Резистивные усилители.
 40. Операционные усилители. Их параметры.
 41. Ивертирующий и неинвертирующий усилители на базе операционного усилителя.
 42. Логические элементы.
 43. Триггеры.
 44. Счетчики, регистры.
 45. Декодеры и селекторы данных.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-вопросам (2 вопроса, из них 1 по «Электротехнике», 1 по «Электронике»). Оценка «зачтено» ставится в случае ответа на 2 вопроса и отчет по лабораторным работам. Оценка «незачтено» ставится в случае отрицательного ответа на один из вопросов и недопуска к зачету по результатам выполнения лабораторных работ.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ
2	Линейные электрические цепи переменного тока	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ
3	Магнитные цепи и электромагнитные устройства.	ОПК-1	Тест
4	Электрические машины и трансформаторы	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ
5	Элементная база электронных устройств	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ
6	Источники питания электронных устройств	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ
7	Электронные устройства	ОПК-1	Тест

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном

носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: учебник для вузов/ Л.А. Бессонов. -10 изд.-М.: Гардарики, 2002, 688 с.

2. Сборник задач по электротехнике и электронике/ под ред. В.Г. Герасимова.– М.: Высш. шк., 1987.

3. Справочник по электрическим машинам / под. ред. И.П. Копылова, Б.К. Клюкова. В 2т. – М.: Энергоатомиздат, 1989.

4. Питолин В.М. Исследование линейных цепей и электротехнических устройств постоянного и переменного токов в установившихся и переходных режимах: лабораторный практикум: учебное пособие/ В.М. Питолин, Т.В. Попова. Воронеж; ФГБОУ ВО ВГТУ, 2015, 197 с.

5. Питолин В.М. Расчет электрических цепей постоянного и переменного токов: практикум по решению задач: учебное пособие/ В.М. Питолин, Т.В. Попова. Воронеж; ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2010, 212 с.

6. Рыжов В.А. Электротехника. Электроника. Схемотехника. Часть 1 [Электронный ресурс]: практикум/ Рыжов В.А., Пузынин Н.Г.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017.— 106 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87185.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Лачин В.И. Электроника: учеб. пособие / В.И. Лачин, Н.С. Савёлов. Ростов-н/Д: Изд-во «Феникс», 2009. 448 с.

8. Душин А.Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электроника. Лабораторный практикум/ Душин А.Н., Анисимова М.С., Попова И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2012.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56646.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
2. Microsoft Office Word 2013/2007
3. Microsoft Office Excel 2013/2007
4. Virtuoso(R) Schematic Editor XL - индекс 95115 (Приложение - редактор электрических схем)
5. Virtuoso(R) Analog Design Environment XL - индекс 95210 (Приложение для выполнения аналогового и смешенного моделирования проектов)
6. Electronics Workbench
7. <http://www.intuit.ru/>
8. <http://www.radiokot.ru>
9. <http://www.cxem.net>
10. <http://www.electrik.org/elbook/>
11. <http://www.chipnews.ru>
12. <http://ait-susu.narod.ru/workbench.htm>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебная лаборатория «Электротехника и электроника» с набором лабораторных стендов.

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

По дисциплине «Электротехника и электроника» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электрических цепей и электронных узлов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--