

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  Ряжских В.И.  
«31» августа 2021 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** 2021

Автор программы

 / В.М. Питолин /

Заведующий кафедрой  
Электропривода,  
автоматики и управления в  
технических системах

 / В.Л. Бурковский /

Руководитель ОПОП

 / В.С. Рачук /

Воронеж 2021

## 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 обязательной 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 естественнонаучные и общетеоретические и экспериментальные 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
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	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
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

## 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»

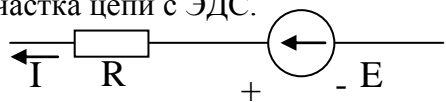
«не зачтено»

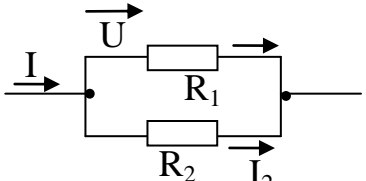
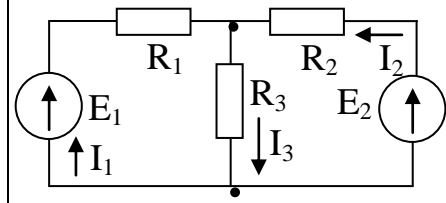
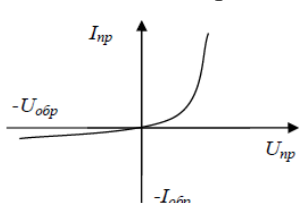
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать основные законы и понятия	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

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	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) $I_1 = I \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ ;

		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) $I_{np} = I_s (e^{\frac{U}{\varphi T}} - 1)$

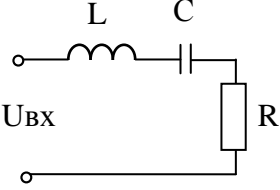
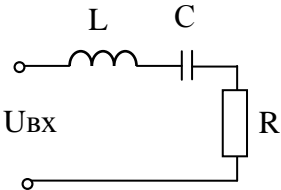
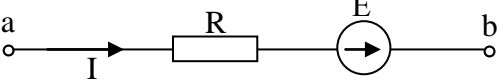
### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

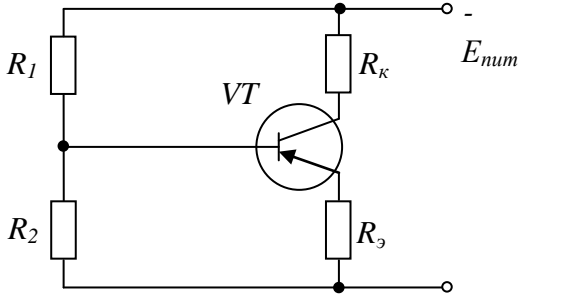
1.	Какие параметры синусоидального тока определяют его комплексную амплитуду?	а) $I_m$ и $\Psi$ б) $\Psi$ и $\omega$ в) $I_m$ и $\omega$
2.	Выбрать правильное выражение для индуктивного сопротивления катушки $L$ .	а) $X_L = 2\omega L$ б) $X_L = 2\omega L^2$ в) $X_L = \omega L$
3.	Указать фазовый сдвиг 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: <math>\varphi_a = 20\text{В}; \varphi_b = 40\text{В};</math> <math>E=10\text{В}; R=10\text{Ом}.</math></p>	<p>а) 2А; б) 5А; в) -1А.</p>
3.	<p>Определить действующее значение тока в цепи при <math>U_m = 20\sqrt{2}; \omega L=100\text{Ом};</math> <math>\frac{1}{\omega C} = 160\text{Ом}; R=8\text{Ом}.</math></p>	<p>а) <math>2\sqrt{2}\text{ А};</math> б) 1,5 А; в) 2 А.</p>

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

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