

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электротехники и электроники»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б. 1.1.15**
«Электротехника»

направления подготовки **21.03.01 НФГД**
«Нефтегазовое дело»

Профиль «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и газонефтехранилищ»

Форма обучения – заочная

Курс - 3

Семестр – 6

Зачетных единиц – 3

Часов в неделю – 2

Всего часов – 108

В том числе:

Лекции - 4 час.

Практические занятия – 8 час.

Контрольная работа - 1

Самостоятельная работа - 96 час.

Зачет – 6 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

теоретическая и практическая подготовка бакалавров неэлектрических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы будущие бакалавры имели представления об основных электрических явлениях, происходящих в электрических цепях, принципах действия электронных схем, используемых в устройствах информационной и вычислительной техники, методах расчета и проектирования электрических и электронных цепей и схем.

Задачи изучения дисциплины:

формирование у студентов необходимых знаний основных законов электротехники, методов расчета электрических цепей, принципов действия, свойств и потенциальных возможностей схем информационной электроники, а также электроизмерительных приборов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В представленной таблице дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП

Дисциплина по учебному плану			Перечень вопросов (дидактических единиц) знания по которым необходимы для изучения дисциплины	Предшествующие дисциплины
Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Трудоемкость (час)		
Б. 1.1.15	Электротехника	108	Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного, уравнения математической физики.	Б.1.1.6 Математика
			Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, свободные и вынужденные колебания, интерференция и дифракция волн; электричество и магнетизм: электростатика и магнито- статика в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности, уравнения Максвелла, электромагнитное поле, электроны в кристаллах.	Б.1.1.8 Физика

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональной компетенцией (ОПК - 2) и профессиональной компетенцией (ПК 25) в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 N 226 (Зарегистрировано в Минюсте России 01.04.2015 N 36671).

Общепрофессиональная компетенция (ОПК - 2):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Студент должен знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики.

Студент должен уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Студент должен владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Профессиональная компетенция (ПК - 25):

- способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Студент должен знать: основные законы электротехники и их практическое применение для расчета электрических цепей; принципы работы электротехнического оборудования, используемого в технических системах.

Студент должен уметь: использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Студент должен владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам

№ модуля	№ темы	Наименование темы	Часы			
			Всего часов	Лекции	Практ. зан.	СРС
1	1	Цепи постоянного тока.	12	1	2	10
	2	Цепи переменного тока	14	1	2	10
	3	Методы расчета и анализа электрических цепей	14	1	2	10
	4	Трехфазные цепи	13	1	1	10

2	5	Переходные процессы в электрических цепях.	13	-	1	10
	6	Электрические машины постоянного и переменного тока.	9	-	-	10
	7	Нелинейные электрические цепи.	9	-	-	10
	8	Основы теории четырехполюсников	9	-	-	10
	9	Фильтры	8	-	-	8
	10	Магнитные цепи. Электростатическое поле. Электрическое поле в проводящей среде.	7	-	-	8
Всего			108	4	8	96

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Содержание и структура дисциплины. Электрическая цепь и ее элементы.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
			Основные законы и методы расчета цепей постоянного тока.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
			Эквивалентные преобразования участков электрической цепи. Баланс мощности.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
2	1	1	Однофазная цепь переменного тока и ее элементы. Параметры переменного тока и напряжения.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
			Анализ электрической цепи с R, L и C – элементами.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
			Последовательное соединение элементов цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
			Параллельное соединение элементов электрической цепи переменного тока. Резонанс токов.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
			Мощность переменного тока. Баланс мощности цепи переменного тока.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
3	1	2	Методы расчета цепей постоянного тока.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
			Символический метод расчета	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
4	1	2	Элементы трехфазных цепей. Соединение элементов «звездой» и «треугольником». Расчет соединения «звезда - звезда» с нейтральным проводом.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.

			Расчет соединения «звезда - звезда» без нейтрального провода. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной цепи.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
--	--	--	--	---------------------------------

6. Содержание коллоквиумов - нет

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	Цепи постоянного тока.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
2	2	2	Цепи переменного тока.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
3	2	3	Трехфазные цепи.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
4	1	4	Трехфазные цепи	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
5	1	4	Переходные процессы в электрических цепях.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.

8. Перечень лабораторных работ - нет

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	10	Цепи постоянного тока.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
2	10	Цепи переменного тока	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
3	10	Методы расчета и анализа электрических цепей	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
4	10	Трехфазные цепи	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
5	10	Переходные процессы в электрической цепи. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов в электрической цепи.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
6	10	Трансформаторы. Асинхронный двигатель. Электрические машины постоянного и переменного тока.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
7	10	Электрические цепи несинусоидального тока и методы их анализа. Спектр периодического сигнала. Нелинейные электрические цепи и методы их анализа.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
8	10	Основы теории четырехполюсников. Соединения четырехполюсников, расчет с применением различных форм уравнений. Активные автономные	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.

		четырёхполюсники. Многополюсники.	
9	8	Фильтры	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.
10	8	Магнитные цепи. Электростатическое поле. Электрическое поле в проводящей среде.	15.1.(1-5, 6-11) 15.2.,15.3.

10.Контрольная работа

Учебное пособие (Сивяков Б.К. Электротехника и электроника / Б.К. Сивяков, В.С. Джумалиев. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2012. 116 с.) предназначено для студентов заочной формы обучения, выполняющих самостоятельно, в процессе обучения, контрольные задания по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники».

Направление	Число контр. раб.	Контрольная работа
НФГД	1	10.1; 10.2; 10.3

11. Курсовая работа - нет

12. Курсовой проект - нет.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Электротехника» должна сформироваться общепрофессиональная компетенция (ОПК - 2) и профессиональная компетенция (ПК 25). Для формирования профессиональных компетенций необходимы базовые знания фундаментальных разделов дисциплин «Математика», «Физика».

Название и шифр компетенции	Шифр составных частей	Составные части	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	А	Знать основные законы электротехники, методы расчета электрических цепей, принцип действия основных схем информационной электроники.	Зачет	В соответствии с пунктами 7, 8, 13.2. 15.2. 15.3. Собеседование.	зачтено / не зачтено
	Б	Уметь пользоваться электроизмерительными приборами, определять опытным путем основные параметры и характеристики электрических и электронных схем.			

		Применять физические законы при определении физико-механических характеристик строительных материалов, технологического оборудования и технологической оснастки.		
	В	Владеть методами и средствами технических измерений электрических параметров электрооборудования, приемами использования стандартов и других нормативных документов.		
- способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-25)	А	Знать основные законы электротехники, методы расчета электрических цепей, принцип действия основных схем информационной электроники.	Зачет	зачтено / не зачтено
	Б	Уметь пользоваться электроизмерительными приборами, определять опытным путем основные параметры и характеристики электрических и электронных схем. Применять физические законы при определении физико-механических характеристик строительных материалов, технологического оборудования и технологической оснастки.		
	В	Владеть методами и средствами технических измерений электрических параметров электрооборудования, приемами использования стандартов и других нормативных документов.		
				В соответствии с пунктами 7, 8, 13.2. 15.2. 15.3. Собеседование.

13.1. Вопросы для зачета.

1. Определение линейных электрических цепей. Источник э.д.с. и источник тока. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи.
2. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для участка цепи без - и с источником э.д.с.
3. Первый и второй законы Кирхгофа.
4. Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа. Уравнение электрического баланса в электрических цепях.

5. Синусоидальный ток и основные величины, характеризующие его. Среднее и действующее значения синусоидальной величины.
6. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости.
7. Первый и второй законы Кирхгофа в комплексной форме.
8. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока. Диссипативные и реактивные элементы цепи.
9. Последовательное и параллельное соединение элементов. Полные сопротивления и проводимости.
10. Активная, реактивная, полная и комплексная мощности. Измерение мощности ваттметром.
11. Баланс активных и реактивных мощностей.
12. Резонанс напряжений. Последовательный резонансный контур. Резонансная частота.
13. Трехфазные цепи. Основные понятия и определения. Соединения звездой и треугольником обмоток генератора.
14. Способы соединения генератора и нагрузки в трехфазных цепях.
15. Комплексная, активная, реактивная и полная мощности. Преимущества трехфазных цепей.
16. Трансформатор, устройство, принцип работы.
17. Асинхронные машины.
18. Устройство, принцип действия АД. Механическая характеристика, рабочие характеристики.
19. Принцип работы синхронных машин.
20. Машины постоянного тока.
21. Генераторы и двигатели постоянного тока, устройство, принцип действия, способы возбуждения.
22. Четырехполюсники и формы уравнений четырехполюсника. Коэффициенты четырехполюсников, формулы связи для различных форм, методы определения.
23. Пассивные четырехполюсники, эквивалентные канонические схемы. Симметричный четырехполюсник, канонические неуравновешенные и уравновешенные схемы.
24. Управляемые (зависимые) источники напряжения и тока. Гиратор, конвертор сопротивления и идеальный трансформатор.
25. Характеристические (вторичные) параметры пассивных четырехполюсников.
26. Соединения четырехполюсников, расчет с применением различных форм уравнений.
27. Активные автономные четырехполюсники. Многополюсники.
28. Электрические фильтры. Классификация. Реактивные фильтры. Фильтры по характеристическим параметрам. Г-, П- и Т – образные звенья фильтров.
28. Условия прозрачности фильтра. Фильтры типа к. Фильтры типа m.
29. Магнитное поле постоянного тока. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах.

30. Условие на границе раздела двух сред, различных в магнитном отношении.

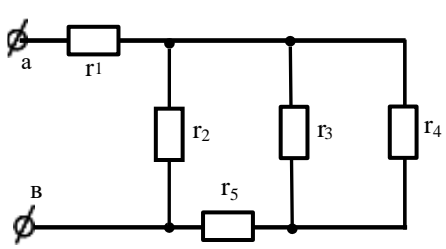
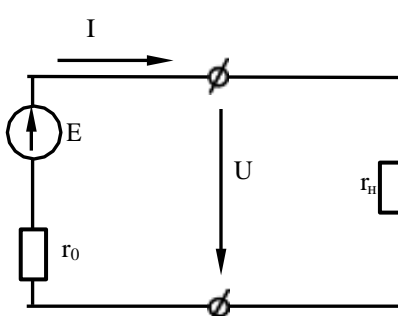
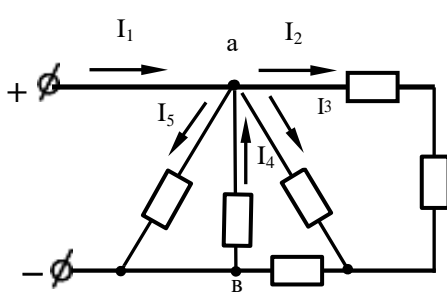
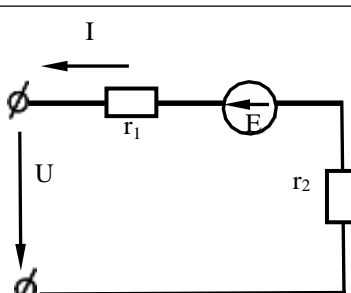
Принцип непрерывности магнитного поля.

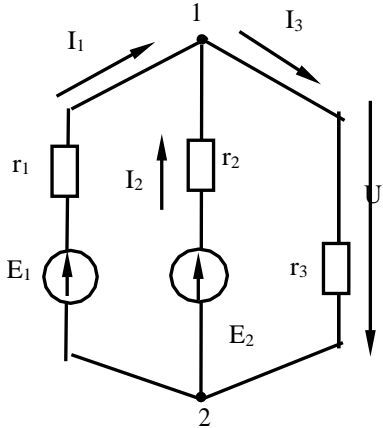
31. Магнитный поток. Скалярный потенциал магнитного поля. Векторный потенциал магнитного поля.

32. Аналогия между электрическими полями и магнитным полем. Система уравнений магнитного поля постоянного тока.

13.2 Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания по 75 вариантам выдаются на кафедре ЭТЭ, а также находятся у преподавателя (пример тестового задания)

Электрические цепи постоянного тока		1
1.	<p>Определить входное сопротивление r_{ab}</p> <p>Дано: $r_1=5 \text{ Ом}$; $r_3=r_2=r_4=20 \text{ Ом}$; $r_5=10 \text{ Ом}$. $r_{ab}=?$</p> 	<p>1. $r_{ab} = 15 \text{ Ом}$</p> <p>2. $r_{ab} = 75 \text{ Ом}$</p> <p>3. $r_{ab} = 14,6 \text{ Ом}$</p> <p>4. $r_{ab} = 25 \text{ Ом}$</p>
2.	<p>Напишите закон Ома для полной цепи.</p> 	<p>1. $I = E / (r_0 + r_H)$</p> <p>2. $I = (E - U) / (r_0 + r_H)$</p> <p>3. $I = U / (r_0 + r_H)$</p> <p>4. $I = U / r_0$</p>
3.	<p>Напишите уравнение по I закону Кирхгофа для узла «а»</p> 	<p>1. $I_1 - I_2 - I_3 + I_4 - I_5 = 0$</p> <p>2. $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0$</p> <p>3. $I_1 - I_2 + I_3 - I_4 + I_5 = 0$</p> <p>4. $I_1 - I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$</p>
4.	<p>Составить уравнение баланса мощностей</p> 	<p>1. $EI - UI = (r_1 + r_2)I^2$</p> <p>2. $EI = UI - (r_1 + r_2)I^2$</p> <p>3. $EI + UI = (r_1 + r_2)I^2$</p> <p>4. $UI = EI + (r_1 + r_2)I^2$</p>

<p>Дано; $E_1=120\text{В}$; $E_2=125\text{В}$; $r_1=0,1\text{ Ом}$; $r_2=0,125\text{ Ом}$; $r_3=0,25\text{ Ом}$.</p> <p>5. Пользуясь методом узлового напряжения определить токи во всех ветвях</p>		<p>1. $I_1=200\text{ А}$; $I_2=200\text{ А}$ $I_3=400\text{ А}$; 2. $I_1=2200\text{ А}$; $I_2=1800\text{ А}$; $I_3=400\text{ А}$; 3. $I_1=1200\text{ А}$; $I_2=1000\text{ А}$ $I_3=2200\text{ А}$; 4. $I_1=100\text{ А}$; $I_2=600\text{ А}$; $I_3=400\text{ А}$.</p>
---	--	--

14. Образовательные технологии

По курсу «Электротехника» при выполнении практических и лабораторных работ используется программное обеспечение: Electronics Workbench, CorelDraw, Photoshop, MathCad, Matlab.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

15.1 Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

Основная литература

1. [Касаткин, А. С.](#) Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. / А. С. Касаткин. - 12-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 1 эл. опт. диск (DVD-ROM). - Систем. требования: Pentium III 900 МГц ; Adobe Acrobat Reader ; DVD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - Гриф: рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студ. неэлектрических спец. вузов. - Электронный аналог печатного издания.
 Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_88.rar
2. [Атабеков, Г. И.](#) Основы теории цепей : учеб. / Г. И. Атабеков. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, (2009, 2008, 2006) - 432 с. ISBN 978-5-8114-0699-9 (Шифр 621.3(075)/A92) (Учебники для вузов. Специальная литература). Имеется электрон. аналог печ. изд.
 Экземпляры всего: 64
3. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учеб. / Г. И. Атабеков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Систем. требования: Pentium III 900 МГц ; Adobe Acrobat Reader. - Загл. с этикетки диска. - Электронный аналог печатного издания. - Диски помещены в контейнер 14x12 см.
 Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_13.pdf

4. [Лихачев, В. Л.](#) Электротехника [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Лихачев В. Л. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 608 с.
<http://www.iprbookshop.ru/8706>
5. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебник для вузов/ Немцов М.В.-М.:Абрис, 2012.-560с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200551.html>

Дополнительная литература

6. [Подкин, Ю. Г.](#) Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : в 2 т. : учеб. пособие / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия" Т. 2 : Электроника / под ред. Ю. Г. Подкина. - 2011. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф: рек. Умо вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. "Конструирование и технология электронных средств".
Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_186.pdf
7. [Демирчян, К. С.](#) Теоретические основы электротехники : учеб. / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - 5-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, (2009, 2006) - (Учебник для вузов). Т. 2. - 2009. - 432 с. - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика".
Экземпляры всего: 169
8. [Сивяков, Б. К.](#) Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. неэлектрических профилей обучения по направлениям бакалавриата и программам подготовки специалиста дневной, заочной и заочной сокращенной форм обучения / Б. К. Сивяков, В. С. Джумалиев, Д. Б. Сивяков ; Саратовский гос. техн. ун-т. - 3-е изд., доп. - Электрон. текстовые дан. Саратов: СГТУ, 2012.
Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak%20253_12.pdf
9. Сборник задач по теоретическим основам электротехники: Учеб. пособие для энерг. и приборост. спец. вузов / Под ред. Л. А. Бессонова. - 4-е изд, перераб. и испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 528 с. - Рекомендовано М-вом образования РФ. - ISBN 5-06-003795-9.
Экземпляры всего: 46
10. Основы теории цепей : учебник для электротехн. и электроэнерг. спец. вузов / Г. В. Зевеке [и др.]. - 5-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 528 с.
Экземпляры всего: 82
11. [Вольдек, А. И.](#) Электрические машины. Машины переменного тока : учебник / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 350 с. - (Учебник для

вузов). - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика". - ISBN 978-5-469-01381-5.

Экземпляры всего: 151

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Учебные материалы по дисциплине «Электротехника» (лекции, презентации, пособия для изучения курса, методические указания по выполнению лабораторных и практических работ и др.), электронный учебно-методический комплекс «Основы электротехники» необходимо использовать студентам на сайте СГТУ в ИОС (информационно-образовательная среда).

1. <http://lib.sstu.ru/> - научная электронная библиотека СГТУ
2. <http://benran.ru> – библиотека по естественным наукам РАН;
3. <http://lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;
4. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека.

15.3. Источник ИОС СГТУ

https://portal3.sstu.ru/Facult/SADI/GIG/21.03.01_zabnfgdbzo_b.1.1.15/default.aspx

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях со стандартным оснащением площадью не менее 40 м².

Для проведения практических и лабораторных занятий используются лаборатории кафедры ЭТЭ: 1 – площадь 60 кв.м, 2 - площадь 60 кв.м, 3 – площадь 80 кв.м., каждая оборудована мультимедийными средствами: мультимедийный проектор, экран для демонстрации презентаций, интерактивная доска, компьютер с выходом в Интернет; программные средства для мультимедийных презентаций.

Для самостоятельной работы студентов используются лаборатория кафедры ЭТЭ, оснащенная шестью компьютерами и аудитория с тремя компьютерами.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для практических занятий;
- учебный материал в электронном виде (методические указания по выполнению СРС, лабораторных и практических заданий);
- презентации лекционного курса;
- наглядные пособия.

При выполнении СРС студенты могут пользоваться разработанными преподавателями кафедры методическими указаниями, размещенными в ИОС.

На лекционных занятиях применяются интерактивные задания из электронного учебно-методического комплекса «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ», авторы С. Б. Беневоленский, А. Л. Марченко.