

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Энгельсский технологический институт (филиал)

Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.17 «Электротехника и промышленная электроника»

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль «Технология и переработка полимеров»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 32

практические занятия – 16

лабораторные занятия – 16

самостоятельная работа – 80

зачет – 6

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«27» июня 2022 года, протокол № 9

Зав. кафедрой В. Жилина /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН НФГД

«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН Н.Л. Левкина /Левкина Н.Л./

Энгельс 2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»: углубить и расширить знания студентов, полученных ими при изучении дисциплины Физика раздела «Электричество и магнетизм»; сформировать у студентов целостное представление о связи изучаемой дисциплины с оборудованием, технологическими процессами и промышленными системами получения веществ, материалов, изделий, а также способами управления и регулирования ими.

Задачи изучения дисциплины:

- дать будущим специалистам знания основных законов электротехники, принципов действия электротехнических устройств, систем управления электротехнического оборудования, приборов измерения и контроля;

- развить у будущих специалистов творческое отношение к анализу отечественного и зарубежного технологического оборудования и умение использовать его в конкретных условиях;

- сформировать у студентов знания и навыки в проведении экспериментальных исследований.

2. Место дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» относится к базовой части учебного блока Б. 1. основной образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

Успешное освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных в период подготовки по дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров, предшествующих указанной дисциплине: Б.1.1.5 Математика и Б.1.1.8 Физика. Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с указанными дисциплинами.

Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины. Студент должен знать:

- математические методы решения профессиональных задач;

- законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции;

должен уметь:

- решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;

- решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

владеть: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» необходима как предшествующая для дисциплин:

Б.1.2.14.«Научные основы технологии переработки полимеров»,
Б.1.3.9.2. «Методы исследования структуры и свойства полимеров»,
Б.1.3.8.1.«Оборудование в технологии переработки полимеров»,
Б.1.3.12.2.«Химия и технология полимерных композиционных материалов»

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать: - основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников вторичного питания;

3.2. Уметь: - выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения;

3.3. Владеть: - методами расчета электрических цепей; - методами проведения электрических измерений

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам

и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	ЛК	КЛ	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр									
1	1-2	1.1 1.2 1.3	Постоянный ток. Электрические элементы и цепи постоянного тока. Основные законы электротехники для цепей постоянного тока.	18	4	-	6	-	10
1	3-4	2.1 2.2	Переменный синусоидальный ток. Электрические однофазные цепи синусоидального тока.	14	4	-	2	-	10
1	5-6	3.1 3.2	Синусоидальный ток. Электрические трехфазные цепи.	16	4	-	4	-	10
1	7-8	4.1	Переходные процессы в электрических цепях	12	4	-	-	-	10
2	9-10	5.1	Электромагнетизм и магнитные цепи.	12	4	-	-	-	10
2	11-12	6.1 6.2 6.3	Электроника. Общие сведения. Элементы электронных схем.	12	4	-	-	-	10
2	13	7.1	Аналоговые электронные устройства.	24	4	-	4	8	10
2	14-16	8.1	Цифровая и импульсная электроника.	20	4	-	-	8	10
Всего				144	32	-	16	16	80

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1	Линейные электрические цепи постоянного тока. Методы расчета, базовые законы электротехники. Законы Ома, Кирхгофа при расчетах электрических цепей. Метод контурных токов. Баланс мощности электрической цепи.	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
3	4	2	Линейные электрические цепи синусоидального тока. Получение синусоидальной ЭДС в генераторе. Комплексные изображения ЭДС, напряжения и силы тока. Действующие и средние значения e , u , i . Последовательное и параллельное соединения R , L , C .	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
1	2	3	4	5
3			Последовательные и параллельные соединения R , L ,	[15.1.1, 15.1.2,

	4	3	С. Метод расчета эквивалентного электрического приемника. Комплексный метод расчета.	15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
4	4	4	Трехфазные цепи. Получение трехфазной ЭДС. Трехфазная цепь, соединение обмоток генератора и электроприемника звездой и треугольником. Комплексный метод анализа трехфазной цепи. Методы расчета повышения коэффициента мощности в эл. цепях предприятий.	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
5,6	4	5	Магнитные цепи с постоянным и переменным магнитным потоком. Магнитная цепь, методы ее расчета. Закон Ома. Расчет тяговых магнитов Электрические аппараты: трансформаторы, устройство, принцип действия, расчеты параметров.	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6] 15.2.1
7	4	6	Электродвигатели: асинхронные, синхронные, постоянного тока: устройство, принцип действия, расчеты параметров;	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6] 15.2.1
8	4	7	Источники вторичного электропитания. Выпрямители. Основные схемы выпрямителей. Соотношения между напряжениями, токами и мощностями в выпрямителях. Выбор диодов. Волновые диаграммы, поясняющие работу выпрямителей. Сглаживающие фильтры.	[15.1.1, 15.1.3, 15.1.6, 15.1.10]
9	4	8,9	Транзисторы. Электронные усилители. (У) Типы, схемы. Биполярный транзистор. Схемы У-ОБ, ОЭ и ОК. h-параметры У. Усилители постоянного тока – УПТ. Анализ работы УПТ. Операционные У.	[15.1.1, 15.1.3, 15.1.6]
10	4	10	Запоминающие цифровые элементы. Анализ работы ЛЭ. Триггеры на логических элементах (ЛЭ). Электронные генераторы. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	[15.1.1, 15.1.3, 15.1.6]

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Темы практических занятий	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	5
7.1	8	Аналоговые электронные устройства.	[15.1.1.. 15.1.2.6 15.1.3, 15.1.4, 15.1.5. 15.1.6. 15.1.7], конспект лекций
8.1	8	Цифровая и импульсная электроника.	[15.1.1.. 15.1.2.6 15.1.3, 15.1.4, 15.1.5. 15.1.6. 15.1.7], конспект лекций
Всего	16		

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
2	2	Электроизмерительные приборы и измерения. Ознакомиться с назначением, условными графическими обозначениями, устройством, принципом действия и параметрами основных систем электроизмерительных приборов; ознакомиться с методами измерения основных электрических величин; провести измерение тока, напряжения и мощности и записать результат измерения с оценкой погрешности.	15.3.1
1	2	Исследование цепи постоянного тока. опытным путем определить потери напряжения и мощности в цепи в зависимости от тока в цепи. Определить внутреннее сопротивление источника и сопротивление линии. Проверить баланс мощностей в цепи. Исследовать КПД передачи энергии от источника к приемнику.	15.3.2
3	2	Анализ неразветвленных цепей, синусоидального тока и измерение параметров схем замещения. Экспериментальное изучение линейной цепи синусоидального тока, состоящей из последовательно соединенных R, L и C; изучение основных закономерностей в такой цепи; получение резонанса напряжений и изучение свойств цепи в этом режиме.	15.3.3
4	2	Трехфазные цепи. Изучить цепь трехфазного тока при соединении приемника звездой и треугольником в симметричном и несимметричном режимах. Определить роль нейтрального (нулевого) провода.	15.3.5
5	4	Исследование выпрямителей. Изучение принципа действия и основных характеристик однофазной (ОМС) и трехфазной (ТМС) мостовых схем выпрямления. Ознакомление с действием сглаживающих фильтров в схемах выпрямления.	15.3.7
6	4	Исследование однокаскадного резистивного транзисторного усилителя с общим эмиттером. Определение коэффициентов усиления по току, напряжению и мощности и их зависимости от величины и частоты входного сигнала для однокаскадного резистивного транзисторного усилителя с общим эмиттером.	15.3.8

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Цепи постоянного тока. Основные законы электрических цепей: Закон Ома. Законы Кирхгофа. Баланс мощностей.	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
2	10	Приборы и измерения. Устройство, принцип действия измерительных приборов. Увеличение пределов измерения в цепях постоянного и переменного тока.	15.1.5, 15.3.1

3	10	Однофазные цепи. Основные законы электрических цепей: Закон Ома. Законы Кирхгоффа. Баланс мощностей. Комплексный метод расчета.	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
4	10	Трехфазные цепи. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Комплексный метод расчета.	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
5	10	Магнитные цепи. Магнитные цепи с постоянной и переменной МДС. Тяговая сила электромагнита.	[15.1.1, 15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6]
6	10	Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Магнитные пускатели. Контакторы. Электромагнитные реле. Устройство принцип действия.	[15.1.1, 15.1.3, 15.1.6, 15.1.7]
7	10	Электрические машины. Машины постоянного тока. Асинхронные и синхронные машины.	[15.1.1, 15.1.3, 15.1.6, 15.1.7]
8	10	Источники вторичного электропитания. Выпрямители однофазные и трехфазные. Волновые диаграммы. Сглаживающие фильтры.	[15.1.1, 15.1.3, 15.1.6, 15.1.7]

Отчет по СРС представляется в виде протоколов с решением задач по 1, 3 и 4 темам. По остальным темам отчет студентов по СРС осуществляется на коллоквиумах и лабораторных занятиях и в дни отчета по СРС (расписание устанавливается на кафедре).

10. Расчетно-графическая работа

Рабочей программой не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Рабочей программой не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Рабочей программой не предусмотрен.

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

В процессе обучения студент должен выполнить учебный план, предусмотренный вузовской рабочей учебной программой дисциплины. В частности, он должен выполнить все предусмотренные программой лабораторные работы, практические занятия в виде установленных практикумов, самостоятельных видов работы.

Степень успешности освоения дисциплины в системе зачетных единиц оценивается суммой баллов, исходя из 10 максимально возможных, и включает две составляющие.

Первая составляющая – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению каждого модуля дисциплины в течение предусмотренного учебным планом временного отрезка. Балльная оценка преподавателя является средним арифметическим баллов, начисляемых студенту за успешность рубежных контролей по каждому учебно-образовательному модулю.

Максимальное количество баллов по каждому учебно-образовательному модулю – 10 баллов. Оценочное средство представляет

собой тест, сформированный на основе дидактического минимума содержания учебно-образовательного модуля, представленного в рабочей учебной программе.

Оценка ответов на тест осуществляется по следующей схеме: правильные ответы на 50% вопросов теста приносят 5 баллов, правильные ответы на 75% вопросов теста – 8 баллов, правильные ответы на 100% вопросов теста – 10 баллов

Вторая составляющая - оценка преподавателем посещаемости аудиторных лекционных и практических занятий (пропорционально числу посещенных занятий). Вторая составляющая является коэффициентом для первой составляющей, т.е. в случае 100%-ной посещаемости студентом аудиторных занятий вторая составляющая =1 (36/36), в случае пропуска 2 занятий из 36 возможных, вторая составляющая = 0,94 (34/36).

В случае пропуска по уважительной причине, вторая составляющая остается без изменений при условии, что не страдает первая составляющая.

Далее приводятся примеры вопросов теста для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.

Вопросы для зачета

Содержание тестовых материалов (примерное)

Приборы и измерения

Погрешности и показания приборов

1. Задание

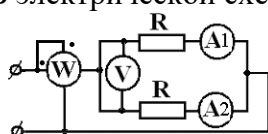
Цена деления ваттметра, имеющего 150 делений, номинальное напряжение 150 В и номинальный ток 5 А составляет...Вт/дел.

Введите целое число

Способы включения приборов

2. Задание

В электрической схеме неверно включён прибор



- ваттметр вольтметр амперметр A1 амперметр A2

Способы расширения пределов измерения

3 Задание

Для расширения пределов измерения амперметров магнитоэлектрической системы применяют

Отметьте правильный ответ

- шунты добавочные сопротивления трансформаторы тока трансформаторы напряжения

Устройство приборов

4. Задание

Внутренние сопротивления амперметров (R_a) и вольтметров (R_v) находятся в соотношении

Отметьте правильный ответ

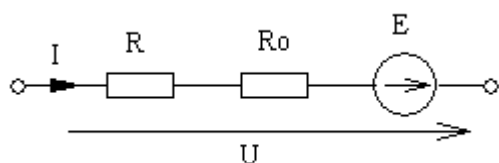
- $R_a \gg R_v$ $R_a > R_v$ $R_a < R_v$ $R_a = R_v$ $R_a \ll R_v$

Цепи постоянного тока

Активная ветвь цепи постоянного тока

5. Задание

Ток активной ветви постоянного тока определяется по формуле...

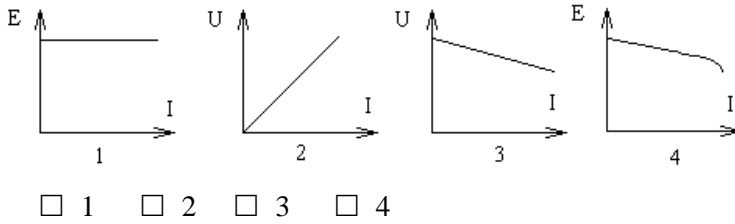


- $I = (E + U) / (R + R_0)$ $I = (-E - U) / (R + R_0)$
 $I = (-E + U) / (R + R_0)$ $I = (E - U) / (R + R_0)$

ВАХ элементов цепи

6. Задание

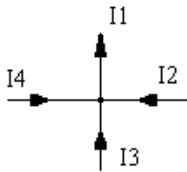
Вольтамперная характеристика идеального источника ЭДС имеет вид...



Первый закон Кирхгофа

7. Задание

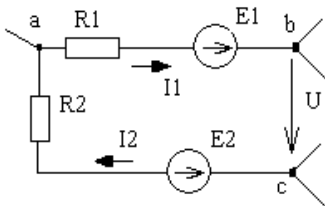
Ток четвёртой ветви при $I_1 = 4 \text{ A}$, $I_2 = 1 \text{ A}$, $I_3 = 1 \text{ A}$ равенА



Второй закон Кирхгофа

8. Задание

Для заданной цепи уравнение по второму закону Кирхгофа имеет вид:

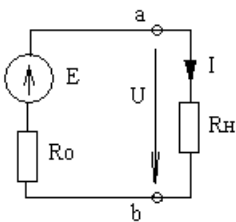


- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> $E_1 + E_2 = R_1 \cdot I_1 + R_2 \cdot I_2 + U$ | <input type="checkbox"/> $E_1 - E_2 = R_1 \cdot I_1 - R_2 \cdot I_2 - U$ |
| <input type="checkbox"/> $E_1 - E_2 = R_1 \cdot I_1 + R_2 \cdot I_2 + U$ | <input type="checkbox"/> $E_1 + E_2 = R_1 \cdot I_1 - R_2 \cdot I_2 - U$ |

Простейшая электрическая цепь

9. Задание

Внутреннее сопротивление источника при $E = 12 \text{ В}$, $U = 10 \text{ В}$, $I = 1 \text{ А}$, равноОм.



- 0,5 1 1,5 2 1,2

Режимы работы электрической цепи

9. Задание

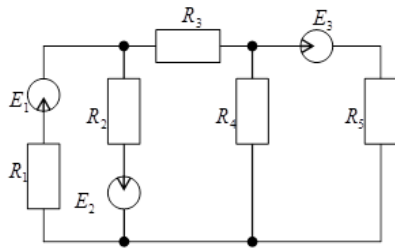
Максимальная мощность от источника к приёмнику передаётся в режиме...

- холостого хода номинальном согласованном короткого замыкания

Цепи постоянного тока

10. Задание

Сколько потенциальных узлов содержит схема

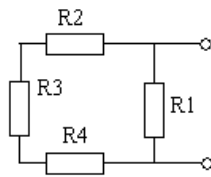


- 1 2 3

Эквивалентное сопротивление цепи

11. Задание

Эквивалентное сопротивление цепи при $R_1 = 12 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$, $R_4 = 2 \text{ Ом}$



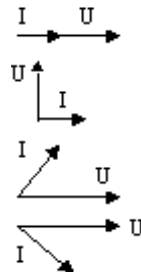
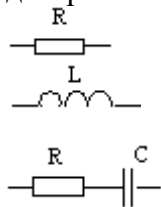
- 2 4 6 8 10 12

Однофазные цепи синусоидального тока

Векторные и волновые диаграммы

12. Задание

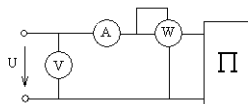
Установите соответствие между элементами электрической цепи и их векторными диаграммами



Определение параметров двухполюсника

13. Задание

При измерении параметров пассивного двухполюсника приборы показали следующие значения: вольтметр - 220 В; амперметр - 8 А; ваттметр - 1000 Вт. Коэффициент мощности двухполюсника равен...

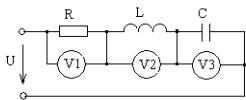


- 0,568 1,76 0,036 0,22 4,55

Расчёт последовательной цепи

14. Задание

Показания приборов: первого - 80 В; второго - 100 В; третьего - 40 В. Напряжение сети равно...



- 220 В 100 В 140 В 80 В 60

15. Задание

Коэффициент мощности цепи равен...

Напряжение и ток последовательной цепи изменяются по законам:

$$u = 282\sin(314t - 90^\circ), \text{ В};$$

$$i = 141\sin(314t - 45^\circ), \text{ А}$$

- 0,707 0,5 0,866 0,7 0,8

Расчёт цепи с параллельными ветвями

16. Задание

Для цепи с параллельными ветвями R, L и C (на Рис.1.) указать номер волновой диаграммы тока $i_R(t)$ на Рис.2., если основная диаграмма $U(t)$ под номером 1.

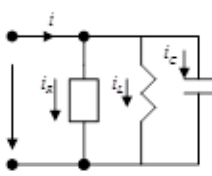


Рис.1.

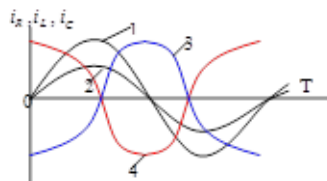


Рис.2.

- 4 3 2

Резонансы в электрических цепях

17. Задание

Условие резонанса токов

Отметьте правильный ответ

- $B_L = B_C$ $X_L = X_C$ $I_L = I_C$ $U_L = U_C$ $Z = R$

Символы в однофазных цепях

18. Задание

Установить соответствие между обозначениями электрических величин и их наименованиями

период колебания переменной величины	T
частота колебаний переменной величины	f
угловая частота изменений синусоидальной величины	ω
угол сдвига фазы между током и напряжением	φ
коэффициент мощности	

Трёхфазные цепи

Расчёт трёхфазных цепей

19. Задание

Симметричная активно-индуктивная нагрузка соединена по схеме треугольник. При мощности нагрузки 38 кВт, коэффициенте мощности 0,5 и напряжении 220 В линейный ток будет равен... А.

Отметьте правильный ответ

- 100 345 200 1727 0,345

Свойства трёхфазных цепей

20. Задание

При переключении со схемы звезда на схему треугольник мощность нагрузки

Отметьте правильный ответ

- увеличится в 1,73 раза уменьшится в 1,73 раза не изменится
 увеличится в 3 раза уменьшится в 3 раза

Связи фазных и линейных величин

21. Задание

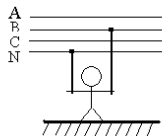
Соединение треугольник. Фазный ток 10 А. Линейный ток равен...А.

Ответ введите с точностью до целых чисел

Человек под напряжением

22.

Сеть 660/380 В. В показанной ситуации через человека течёт ток ...А.



- 0,127 0,22 0,38 0,66

Магнитные цепи

Законы магнитной цепи

23. Задание

Формула закона Ома для магнитной цепи имеет вид

Отметьте правильный ответ

- $\Phi = F / (R_0 + R_m)$ $F = B * L * I$ $H * L = w * I$ $F = w * I$ $e = - w * (d\Phi / dt)$

24. Задание

Тяговая сила электромагнита определяется по формуле

Отметьте правильный ответ

- $F = w * I$ $F = A * R_m$ $F = 0,4 * B^2 * s * 10^6$ $F = B * L * I$

Вопросы для экзамена

Учебным планом не предусмотрены

Тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится в среде АСТ.

14. Образовательные технологии

14.1 При чтении лекций используются презентации, позволяющие наиболее информативно и наглядно изложить материал.

14.2 В рамках коллоквиумов планируется дискуссионное обсуждение изучаемых тем, обоснование перспективного направления решения контроля и управления электротехническими устройствами.

14.3 Лабораторные работы проводятся как учебно-исследовательские, предусматривающие анализ результатов и выбор оптимальных электрических параметров.

14.4 Достижение цели и задач изучаемой дисциплины предусматривает самостоятельную работу студентов, состоящую в систематическом изучении периодической и учебной литературы.

Планируются следующие активные и интерактивные формы обучения:

1. Показ видеофильмов «Электрические измерения цифровыми приборами».

2. Проведение тренингов разбора конкретных ситуаций.

Например, дан паспорт на электронный прибор «Мультиметр цифровой АРРА-201N». Определить абсолютную погрешность измерения напряжения в сети 36 вольт.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

15.1 Обязательные издания.:

15.1.1. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-7262-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156932> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15.1.2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15.1.3. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168400> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15.1.4. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1155-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168388> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15.1.5. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168955> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15.1.6. Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0346-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124672> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15.1.7. Немировский, А. Е. Электроника : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. С. Сергиевская, А. В. Иванов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0264-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124611> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

15.2.1 Электроизмерительные приборы и измерения. Методическое указание к лабораторным работам СГТУ, Саратов 2018.

15.2.2 Исследование цепи постоянного тока. Методическое указание к лабораторным работам СГТУ, Саратов 2018.

15.2.3 Анализ неразветвленных цепей, синусоидального тока и измерение параметров схем замещения СГТУ, Саратов 2018.

15.2.4 Повышение коэффициента мощности электроустановок Метод указания СГТУ, Саратов 2018.

15.2.5 Трехфазные цепи. Метод указания СГТУ, Саратов 2018.

15.2.6 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Методическое указание к лабораторным работам СГТУ, Саратов 2018

15.2.7 Исследование выпрямителей. Метод. указание к лаб. раб. СГТУ Саратов, 2018г.

15.2.8 Исследование однокаскадного резистивного транзисторного усилителя с общим эмиттером. Метод. указание к лаб. раб. СГТУ Саратов, 2018.

15.2.9 Электротехника и электроника: Методические указания и контрольные задания для студентов - заочников химико-технологических и технологических специальностей/ В.В. Краснов. Саратов: Сарат.гос.техн. ун-т. 2018, 62 с.

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 16 столов, 32 стула; рабочее место преподавателя; меловая доска, ; проектор View Sonic, стационарный проекционный экран, системный блок (Dualcore/25Гб/320, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; компьютер, подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

Укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащена: приборы, наборы элементов (сопротивления, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды, транзисторы), осциллографы, электрические генераторы, лабораторный стенд исследование цепей постоянного тока, исследование выпрямителей, лабораторный стенд однофазные цепи, трехфазные цепи, выпрямители.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

« ____ » _____ 201 ____ года, протокол № _____

Внесенные изменения утверждены на заседании
УМКС/УМКН

« ____ » _____ 201 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /