

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ващенко Андрей Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.01.2021 16:14:17

Уникальный программный ключ:

51187754f94e37d00c9236cc9eaf21a22f0a3b731acd32879ec947ce3c66589d

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Волгоградский институт бизнеса»



## Рабочая программа учебной дисциплины

**Электротехника и электроника**

(Наименование дисциплины)

**43.03.01 Сервис, направленность (профиль) «Общий»**

(Направление подготовки / Профиль)

**Бакалавр**

(Квалификация)

**Прикладной бакалавр**

(Вид)

Кафедра разработчик

Финансово-экономических дисциплин

Год набора

2016, 2017, 2018

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины					
	Очная форма	Очно-заочная форма		Заочная форма		
		д	в	св	з	сз
Зачетные единицы	4			4	4	4
Общее количество часов	144			144	144	144
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	54			14	12	12
- Лекционные (Л)	18			6	6	6
- Практические (ПЗ)	36			8	6	6
- Лабораторные (ЛЗ)						
- Семинарские (СЗ)						
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	90			126	128	128
К (Р-Г) Р (П) (+;-)						
Тестирование (+;-)						
ДКР (+;-)						
Зачет (+;-)						
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))	+			+ (4)	+ (4)	+ (4)
Экзамен (+;- (Кол-во часов))						

Волгоград 2020

## Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел .....	3
Раздел 2. Тематический план .....	5
Раздел 3. Содержание дисциплины .....	6
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	11
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.....	13
Раздел 6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
Раздел 7. Материально-техническая база и информационные технологии.....	18
Раздел 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	20

## Раздел 1. Организационно-методический раздел

### 1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Электротехника и электроника» входит в «вариативную» часть дисциплин подготовки обучающихся по направлению подготовки «43.03.01 Сервис», направленность (профиль) «Общий».

Целью дисциплины является формирование компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО)):

#### **общепрофессиональных**

– «готовностью организовать процесс сервиса, проводить выбор ресурсов и средств с учетом требований потребителя» (ОПК-3)

#### **профессиональных**

- «готовностью к организации контактной зоны предприятия сервиса» (ПК-1)
- «готовностью к применению современных сервисных технологий в процессе предоставления услуг, соответствующих требованиям потребителей» (ПК-6)
- «готовностью к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса» (ПК-10)
- «готовностью к осуществлению контроля качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов» (ПК-12)

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения результатов обучения (РО):

#### **Обучающийся должен знать:**

##### **на уровне представлений**

- базовые понятия электротехники (1);
- основы электрических измерений (2);
- принципы работы и типичное использование основных устройств электронной техники (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов), цифровых логических элементов и приборов на их основе (триггеры, счетчики, регистры, сумматоры, дешифраторы, мультиплексоры и др.), микроконтроллеров и микропроцессоров (3);
- физические явления, происходящие в полупроводниковых элементах в различных режимах работы (4);

##### **на уровне воспроизведения**

- основные алгоритмы расчета электрических схем (5);
- синтез цифровых схем, построение таблицы истинности по схеме, расчет ключа на биполярном транзисторе, расчет фильтров высоких и низких частот (6);

##### **на уровне понимания**

- принцип действия и назначение электрических устройств и машин (7);

- принципы работы усилителей и генераторов автоколебаний, оперативной памяти и арифметико-логического устройств, современных аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей (8);

**Обучающийся должен уметь:**

- проводить исследования электрических и магнитных цепей (9);
- рассчитывать основные узлы устройств современной электроники (транзисторные ключи, генераторы, фильтры высоких и низких частот) (10);
- применять базовые узлы и устройства цифровой техники (логические элементы, триггеры, счетчики, регистры) для разработки собственных автоматических электронных устройств (например, двухтональная сирена, автомат световых эффектов, устройство подавления дребезга контактов, формирователь одиночных импульсов заданной длительности и амплитуды, схема коридорного и лестничного освещения) (11);

**Обучающийся должен владеть:**

- методами моделирования и расчета электрических и магнитных цепей (12).

**1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО  
направления подготовки «43.03.01 Сервис»,  
направленность (профиль) «Общий»**

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	2	3
1	Математика	
2	Теория вероятностей и математическая статистика	
3	Физика	
4	Безопасность жизнедеятельности	
5	Охрана труда	

*Последовательность формирования компетенций в указанных дисциплинах может быть изменена в зависимости от формы и срока обучения, а также преподавания с использованием дистанционных технологий обучения.*

**1.3. Нормативная документация**

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «43.03.01 Сервис»;
- Учебного плана направления подготовки «43.03.01 Сервис», направленность (профиль) «Общий» 2016, 2017, 2018 года набора;
- Образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 185-О от 31.08.2017 г.).

## Раздел 2. Тематический план

### Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Результаты обучения
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ПЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Линейные электрические цепи	26	4	8	14	1,5,9,12
2	Электрические измерения и приборы	16	2	4	10	1,2,9,12
3	Нелинейные электрические цепи	32	4	8	20	1,3,4,6,8,9,10
4	Электрические машины	16	2	4	10	1,7,9,12
5	Электромагнитные устройства и трансформаторы	16	2	2	12	1,7,9,12
6	Основы цифровой техники	22	4	6	12	3,4,6,8,10,11
7	Цифровые устройства	16		4	12	2,3,4,11
Вид промежуточной аттестации (Зачет с оценкой)						
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	

### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Результаты обучения
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ПЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Линейные электрические цепи	26	4	2	20	1,5,9,12
2	Электрические измерения и приборы	16		2	14	1,2,9,12
3	Нелинейные электрические цепи	32	2	2	28	1,3,4,6,8,9,10
4	Электрические машины	16			16	1,7,9,12
5	Электромагнитные устройства и трансформаторы	16			16	1,7,9,12
6	Основы цифровой техники	20		2	18	3,4,6,8,10,11
7	Цифровые устройства	14			14	2,3,4,11
Вид промежуточной аттестации (Зачет с оценкой)		4				
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>126</b>	

### Заочная форма обучения (на базе СПО, на базе ВО)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Результаты обучения
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ПЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Линейные электрические цепи	26	4	2	20	1,5,9,12
2	Электрические измерения и приборы	16			16	1,2,9,12
3	Нелинейные электрические цепи	32	2	2	28	1,3,4,6,8,9,10
4	Электрические машины	16			16	1,7,9,12
5	Электромагнитные устройства и трансформаторы	16			16	1,7,9,12
6	Основы цифровой техники	20		2	18	3,4,6,8,10,11
7	Цифровые устройства	14			14	2,3,4,11
Вид промежуточной аттестации (Зачет с оценкой)		4				
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>128</b>	

## Раздел 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Содержание дисциплины

#### Тема 1. Линейные электрические цепи

Линейные цепи постоянного тока. Электрическая цепь. Характеристики и схемы замещения источников и приемников (потребителей) электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа для линейной цепи. Мощность в цепи постоянного тока. Двухполюсники.

Однофазные цепи синусоидального тока. Общая характеристика и структура цепи синусоидального тока. Синусоидальный ток в цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Мощность цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение R, L, и C элементов. Резонансы напряжений и токов.

Трехфазная цепь и ее элементы. Соединение фаз источников и приемников звездой, четырехпроводной линией. Соединение фаз источников и приемников звездой, трехпроводной линией: симметричная и несимметричная нагрузка. Соединение фаз приемника в трехфазной цепи треугольником. Анализ трехфазной цепи. Мощность в трехфазной цепи. Защитное заземление и зануление в трехфазной цепи.

Цепи несинусоидального тока. Несинусоидальная ЭДС, напряжения и токи. Математическое описание функций, несинусоидально зависящих от времени.

#### Тема 2. Электрические измерения и приборы

Погрешности электрических измерений. Класс точности. Вариация. Цена деления. Предел измерения. Чувствительность. Классификация электроизмерительных приборов. Основные детали электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, ферродинамические приборы. Омметры. Измерения электрических и неэлектрических величин. Понятие о цифровых и аналоговых электронных измерительных приборах.

#### Тема 3. Нелинейные электрические цепи

Характеристики нелинейных электрических цепей и элементов. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зонная структура полупроводников. p-n переход. Полупроводниковый диод. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Технические характеристики промышленных диодов. Однополупериодное выпрямление. Двухполупериодное выпрямление: диодный мост, схема с общей точкой. Детектирование амплитудно-модулированных колебаний. Работа в режиме электрического пробоя.

Трехфазный выпрямитель с выводом нейтрали. Трехфазный мостовой выпрямитель. Сглаживание выпрямленного напряжения. Емкостной фильтр.

Индуктивный фильтр. LC – фильтры.

Управляемые источники напряжения. Тиристоры. Стабилизаторы. Стабилизаторы напряжений.

Биполярный транзистор – устройство и принцип работы. Типовые схемы включения. Усилитель на биполярном транзисторе. Работа транзистора в режиме ключа. Применение транзисторных ключей в технике. Автоколебания. Генератор колебаний, близких к синусоидальным, на основе биполярного транзистора.

Полевой транзистор – устройство и принцип работы. Ключ на полевом транзисторе. Достоинства и недостатки полевых транзисторов по сравнению с биполярными.

#### **Тема 4. Электрические машины**

Классификация машин переменного тока. Принцип работы и устройство асинхронного двигателя. Создание вращающегося магнитного поля трехфазной системы. Скорость вращения магнитного поля. Типы обмоток статора. Скольжение асинхронных двигателей. Магнитный поток, ЭДС и токи асинхронного двигателя. Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Асинхронный двигатель с контактными кольцами. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск и ход асинхронного двигателя. Однофазные асинхронные двигатели. Применение трехфазных асинхронных двигателей.

Устройство и принцип работы синхронного генератора. ЭДС синхронного генератора. Реакция якоря. Основные характеристики синхронного генератора. Работа синхронного генератора параллельно с сетью. Обратимость синхронных машин. Принцип работы синхронного двигателя. Пуск и остановка синхронного двигателя. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. Реактивные синхронные двигатели. Применение синхронных двигателей.

Принцип работы и устройство генератора постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Двигатели.

#### **Тема 5. Электромагнитные устройства и трансформаторы**

Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и области применения.

Устройство и принцип работы трансформатора. Холостой режим работы трансформатора. Рабочий режим работы трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.

## **Тема 6. Основы цифровой техники**

Элементы алгебры логики, основные теоремы булевой алгебры и логические функции. Цифровые логические элементы (ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.) – таблицы истинности. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы записи логического выражения. Принцип двойственности. Условные обозначения элементов и их схемотехническая реализация на дискретных элементах и в интегральном исполнении. Синтез цифровых схем – построение схемы устройства по заданной таблице истинности и построение таблицы истинности на основе анализа работы устройства. Принципы работы базовых элементов ТТЛ-логики и КМОП-логики.

Триггеры на основе логических элементов (RS-триггер – синхронный и асинхронный, D-триггер, счетный триггер).

Счетчики импульсов (синхронизируемые и асинхронные, двоичные и счетчики с произвольным коэффициентом счета, реверсивные и суммирующие счетчики).

Регистры памяти (параллельной, последовательной адресацией).

Принципы работы арифметико-логического устройства. Полусумматор, сумматор, полувычитатель, вычитатель.

Цифровые автоматы – дешифратор, мультиплексор.

## **Тема 7. Цифровые устройства**

Основные определения. Система команд микропроцессора. Язык ассемблера. Современные тенденции в развитии микроконтроллерной техники. Микроконтроллеры AVR и PIC. Принципы цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования. Реализация цифрового вольтметра на основе микроконтроллера AVR. Интегрированные среды для разработки цифровых устройств на основе микроконтроллеров. Платформа Arduino.

Цифровые измерительные приборы. Квантование и дискретизация непрерывных величин. Цифровые вольтметры. Цифровые мультиметры. Счетчики электрической энергии.



### 3.2. Содержание практического блока дисциплины

#### Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1-4	Линейные электрические цепи
ПЗ 5-6	Электрические измерения и приборы
ПЗ 7-10	Нелинейные электрические цепи
ПЗ 11-12	Электрические машины
ПЗ 13	Электромагнитные устройства и трансформаторы
ПЗ 14-16	Основы цифровой техники
ПЗ 17-18	Цифровые устройства

#### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Линейные электрические цепи
ПЗ 2	Электрические измерения и приборы
ПЗ 3	Нелинейные электрические цепи
ПЗ 4	Основы цифровой техники

#### Заочная форма обучения (на базе СПО, на базе ВО)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Линейные электрические цепи
ПЗ 2	Нелинейные электрические цепи
ПЗ 3	Основы цифровой техники

### 3.3. Образовательные технологии

#### Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Линейные электрические цепи	Л	Лекция-ситуация	50
2	Линейные электрические цепи	Л	Лекция-ситуация	50
3	Линейные электрические цепи	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
4	Электрические измерения и приборы	ПЗ	Деловая игра	100
5	Электрические машины	Л	Лекция-ситуация	50
6	Электрические машины	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
7	Основы цифровой техники	ПЗ	Деловая игра	100
<b>Итого</b>				<b>20,3%</b>

#### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Линейные электрические цепи	Л	Лекция-ситуация	50
2	Линейные электрические цепи	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
<b>Итого</b>				<b>21,4%</b>

#### Заочная форма обучения (на базе СПО, на базе ВО)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Линейные электрические цепи	Л	Лекция-ситуация	50
2	Линейные электрические цепи	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
<b>Итого</b>				<b>25%</b>

## Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

### 4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
1	2	3	4
1	Линейные электрические цепи	1-3	1-4, 6
2	Электрические измерения и приборы	4, 5	1-4, 6
3	Нелинейные электрические цепи	6-9	1-5
4	Электрические машины	10	1-4, 6
5	Электромагнитные устройства и трансформаторы	11, 12	1-4, 6
6	Основы цифровой техники	13-15	1-5
7	Цифровые устройства	16	1-5

#### Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

1. Соединение фаз приемника в трехфазной цепи треугольником. Анализ трехфазной цепи. Мощность в трехфазной цепи.
2. Защитное заземление и зануление в трехфазной цепи.
3. Цепи несинусоидального тока. Несинусоидальная ЭДС, напряжения и токи. Математическое описание функций, несинусоидально зависящих от времени.
4. Электродинамические приборы.
5. Ферродинамические приборы.
6. Биполярный транзистор – устройство и принцип работы. Типовые схемы включения.
7. Усилитель на биполярном транзисторе. Работа транзистора в режиме ключа.
8. Автоколебания. Генератор колебаний, близких к синусоидальным, на основе биполярного транзистора.
9. Полевой транзистор – устройство и принцип работы. Ключ на полевом транзисторе. Достоинства и недостатки полевых транзисторов по сравнению с биполярными.
10. Применение синхронных двигателей.
11. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и области применения.
12. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.
13. Триггеры на основе логических элементов (RS-триггер – синхронный и асинхронный, D-триггер, счетный триггер).
14. Регистры памяти (параллельной, последовательной адресацией).
15. Цифровые автоматы – дешифратор, мультиплексор.
16. Цифровые измерительные приборы. Цифровые мультиметры.

#### **4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе учебно-методического комплекса по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.

## Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

*Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.*

### 5.1. Паспорт фонда оценочных средств

#### Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Результаты обучения
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Линейные электрические цепи	ЛС	УО, МШ	ПРВ	1,5,9,12
2	Электрические измерения и приборы	УО	УО, ДИ	ПРВ	1,2,9,12
3	Нелинейные электрические цепи	УО	УО	ПРВ	1,3,4,6,8,9,10
4	Электрические машины	ЛС	УО, МШ	ПРВ	1,7,9,12
5	Электромагнитные устройства и трансформаторы	УО	УО	ПРВ	1,7,9,12
6	Основы цифровой техники	УО	УО, ДИ	ПРВ	3,4,6,8,10,11
7	Цифровые устройства		УО	ПРВ	2,3,4,11

#### Заочная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Результаты обучения
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Линейные электрические цепи	ЛС	МШ	ПРВ	1,5,9,12
2	Электрические измерения и приборы		УО	ПРВ	1,2,9,12
3	Нелинейные электрические цепи	УО	УО	ПРВ	1,3,4,6,8,9,10
4	Электрические машины			ПРВ	1,7,9,12
5	Электромагнитные устройства и трансформаторы			ПРВ	1,7,9,12
6	Основы цифровой техники		УО	ПРВ	3,4,6,8,10,11
7	Цифровые устройства			ПРВ	2,3,4,11

#### Заочная форма обучения (на базе СПО, на базе ВО)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Результаты обучения
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
1	Линейные электрические цепи	ЛС	МШ	ПРВ	1,5,9,12
2	Электрические измерения и приборы			ПРВ	1,2,9,12
3	Нелинейные электрические цепи	УО	УО	ПРВ	1,3,4,6,8,9,10
4	Электрические машины			ПРВ	1,7,9,12
5	Электромагнитные устройства и трансформаторы			ПРВ	1,7,9,12
6	Основы цифровой техники		УО	ПРВ	3,4,6,8,10,11
7	Цифровые устройства			ПРВ	2,3,4,11

### Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

*УО* – Устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос

*ПРВ* – Проверка рефератов, отчетов, рецензий, аннотаций, конспектов, графического материала, эссе, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.

*ДИ* – Деловая игра

*МШ* – Метод мозгового штурма

*ЛС* – Лекция ситуация

### 5.2. Тематика письменных работ обучающихся

Отсутствуют

### 5.3. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы к зачету

1. Линейные цепи постоянного тока. Электрическая цепь. Характеристики и схемы замещения источников и приемников (потребителей) электрической энергии.
2. Законы Ома и Кирхгофа для линейной цепи.
3. Мощность в цепи постоянного тока.
4. Однофазные цепи синусоидального тока. Общая характеристика и структура цепи синусоидального тока.
5. Синусоидальный ток в цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением.
6. Мощность цепи синусоидального тока.
7. Последовательное и параллельное соединение R, L, и C элементов. Резонансы напряжений и токов.
8. Трехфазная цепь и ее элементы.
9. Соединение фаз источников и приемников звездой, четырехпроводной линией.
10. Соединение фаз источников и приемников звездой, трехпроводной линией: симметричная и несимметричная нагрузка.
11. Соединение фаз приемника в трехфазной цепи треугольником. Анализ трехфазной цепи. Мощность в трехфазной цепи.
12. Защитное заземление и зануление в трехфазной цепи.
13. Цепи несинусоидального тока. Несинусоидальная ЭДС, напряжения и токи. Математическое описание функций, несинусоидально зависящих от времени.
14. Погрешности электрических измерений. Класс точности. Вариация. Цена деления. Предел измерения. Чувствительность.
15. Классификация электроизмерительных приборов. Основные детали электроизмерительных приборов.
16. Магнитоэлектрические приборы.
17. Электромагнитные приборы.
18. Электродинамические приборы.

19. Ферродинамические приборы.
20. Измерения электрических и неэлектрических величин.
21. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зонная структура полупроводников. p-n переход.
22. Полупроводниковый диод. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Технические характеристики промышленных диодов.
23. Однополупериодное выпрямление. Двухполупериодное выпрямление: диодный мост, схема с общей точкой.
24. Трехфазный выпрямитель с выводом нейтрали. Трехфазный мостовой выпрямитель.
25. Сглаживание выпрямленного напряжения. Емкостной фильтр. Индуктивный фильтр. LC – фильтры.
26. Управляемые источники напряжения. Тиристоры.
27. Стабилизаторы. Стабилизаторы напряжений.
28. Биполярный транзистор – устройство и принцип работы. Типовые схемы включения.
29. Усилитель на биполярном транзисторе. Работа транзистора в режиме ключа.
30. Автоколебания. Генератор колебаний, близких к синусоидальным, на основе биполярного транзистора.
31. Полевой транзистор – устройство и принцип работы. Ключ на полевом транзисторе. Достоинства и недостатки полевых транзисторов по сравнению с биполярными.
32. Принцип работы и устройство асинхронного двигателя. Создание вращающегося магнитного поля трехфазной системы. Скорость вращения магнитного поля. Типы обмоток статора. Скольжение асинхронных двигателей.
33. Однофазные асинхронные двигатели. Применение трехфазных асинхронных двигателей.
34. Устройство и принцип работы синхронного генератора. ЭДС синхронного генератора. Реакция якоря. Основные характеристики синхронного генератора.
35. Применение синхронных двигателей.
36. Принцип работы и устройство генератора постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
37. Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы.
38. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и области применения.
39. Устройство и принцип работы трансформатора. Холостой режим работы трансформатора. Рабочий режим работы трансформатора.
40. Трехфазные трансформаторы.
41. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.
42. Элементы алгебры логики, основные теоремы булевой алгебры и логические функции. Цифровые логические элементы (ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ,

ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.) – таблицы истинности.

43. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы записи логического выражения. Принцип двойственности.
44. Устройство и принцип работы базового элемента транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).
45. Устройство и принцип работы базового элемента КМОП-логики.
46. Триггеры на основе логических элементов (RS-триггер – синхронный и асинхронный, D-триггер, счетный триггер).
47. Регистры памяти (параллельной, последовательной адресацией).
48. Принципы работы арифметико-логического устройства. Полусумматор, сумматор, полувычитатель, вычитатель.
49. Цифровые автоматы – дешифратор, мультиплексор.
50. Система команд микропроцессора. Язык ассемблера.
51. Микроконтроллеры AVR и PIC. Реализация цифрового вольтметра на основе микроконтроллера AVR.
52. Интегрированные среды для разработки цифровых устройств на основе микроконтроллеров. Платформа Arduino.
53. Цифровые измерительные приборы. Цифровые мультиметры.



## **Раздел 6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин – Саратов : Профобразование, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63963.html> — ЭБС «IPRbooks».
2. Белоусов А.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Белоусов — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 185 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66690.html> — ЭБС «IPRbooks».
3. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Трубникова — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33672.html> — ЭБС «IPRbooks».

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Лаппи Ф.Э. Минимальный курс электротехники и электроники. Часть 1. Основные элементы электротехники и электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.Э. Лаппи – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 112 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45112.html> — ЭБС «IPRbooks».
5. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов / Алиев И.И. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 1199 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654>. – ЭБС «IPRbooks».
6. Нейман В.Ю. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Часть 4. Трехфазные цепи и методы их анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ю. Нейман, Н.А. Юрьева, Т.В. Морозова — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 100 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45206.html> — ЭБС «IPRbooks».

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

7. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## Раздел 7. Материально-техническая база и информационные технологии

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электроника и электротехника» включает в себя учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных технологий обучения. Специфика реализации дисциплины с применением дистанционных технологий обучения устанавливается дополнением к рабочей программе. В части не противоречащей специфике, изложенной в дополнении к программе, применяется настоящая рабочая программа.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий включает в себя:

Компьютерная техника, расположенная в учебном корпусе Института (ул.Качинцев, 63, кабинет Центра дистанционного обучения):

1. Intel i 3 3.4Ghz\O3Y 4Gb\500GB\RadeonHD5450

2. Intel PENTIUM 2.9GHz\O3Y 4GB\500GB

3 личные электронные устройства (компьютеры, ноутбуки, планшеты и иное), а также средства связи преподавателей и студентов.

Информационные технологии, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий включают в себя:

- система дистанционного обучения (СДО) (Learning Management System) (LMS) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment);

- электронная почта;

- система компьютерного тестирования АСТ-тест;

- электронная библиотека IPRbooks;

- система интернет-связи skype;

- телефонная связь;

- система потоковой видеотрансляции семинара с интерактивной связью в форме чата (вебинар).

Обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется посредством применения специальных технических средств в зависимости от вида нозологии.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными кафедрами, подключенными к звуковым колонкам, позволяющими усилить звук для категории слабослышащих обучающихся, а также проекционными экранами которые увеличивают изображение в несколько раз и позволяют воспринимать учебную информацию обучающимся с нарушениями зрения.

При обучении лиц с нарушениями слуха используется усилитель слуха для слабослышащих людей Cyber Ear модель NAP-40, помогающий обучаемым лучше воспринимать учебную информацию.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

**для лиц с нарушениями слуха:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## **Раздел 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Выполнение обучающимися самостоятельной работы контролируется в зависимости от задания в форме проверки конспекта, проверки выполнения индивидуального задания. В качестве внеаудиторной работы обучающимся, как правило, предлагается выполнение индивидуальных семестровых заданий, расчетных работ, самостоятельное изучение тем и отдельных разделов дисциплины.

Для повышения эффективности самостоятельной работы обучающихся рекомендуется следующий порядок ее организации. Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой, как конспектов лекций, так и учебников. Особое внимание следует обратить на понимание основных понятий и определений, что необходимо для правильного понимания физических явлений. Затем нужно самостоятельно разобрать и решить рассмотренные в лекции или в тексте примеры, выясняя в деталях практическое значение выученного теоретического материала. После чего еще раз внимательно прочитать все вопросы теории, попутно решая соответствующие упражнения, приведенные в учебниках и сборниках задач.

Усвоение учебного материала должно происходить постепенно в течение семестра, а не одновременно за день до экзамена. Неправильная организация самостоятельной учебной работы может нанести существенный вред физическому и психическому здоровью.

Помимо лекций обучающийся должен систематически и полно готовиться к практическим работам. К практическим работам необходимо готовиться, используя соответствующие методические рекомендации. Подготовка включает в себя ознакомление со схемой эксперимента и основными теоретическими положениями по данной теме. Для более эффективного использования времени учебного занятия обучающимся заранее составляется конспект, в котором отражается название работы, ее цели, используемые приборы и материалы, а также содержатся таблицы для сбора экспериментальных данных и формулы для их обработки. Обучающийся может включить в конспект по практической работе краткую теорию, отражающую суть изучаемого явления, а также выписать контрольные вопросы и ответы на них.





Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

---

**Электротехника и электроника**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

**Алпатов Алексей Викторович**

*(Фамилия, Имя, Отчество составителя)*

---