

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан, председатель совета
факультета Нефти, газа и
природообустройства

 М.Р. Магомедова

24.09.2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
председатель методического совета
ДГТУ

 Н.С. Суракатов

29.09.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б.1.Б.14. Электротехника
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 21.03.01. Нефтегазовое дело
шифр и полное наименование направления

по профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин»

факультет Нефтегазового дела
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр.

Форма обучения очная, курс 3 семестр(ы) 6.
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180ч):

лекции 17 (час); экзамен 6(1ЗЕТ-36 часов):
(семестр)

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет -
(семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 76 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой



Т.А. Исмаилов



Начальник УО


Э.В. Магомаева

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01. «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки 21.03.01. «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 03.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)
 Алиев Р.М.

ОДОБРЕНО

Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки

21.03.01. Нефтегазовое дело
шифр и полное наименование направления

Председатель МК



20 г.

**АВТОР
ПРОГРАММЫ**

С.М. Гаджиева, к.ф.-м.н., доцент
ФИО уч. степень, ученое звание


подпись

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности)
«Нефтегазовое дело»


Подпись Курбанов Ш.М.

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Электротехника» являются:

- изучение теоретических основ электротехники и электротехнических установок;
- подготовка специалистов, владеющих навыками грамотной эксплуатации современного электротехнического оборудования, применяемого в нефтегазовом производстве;
- получение навыков, необходимых в практической деятельности при решении вопросов, связанных с использованием электрической энергии и электрического оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в базовую (общепрофессиональную) часть профессионального цикла дисциплин Б1 и непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного математического и естественнонаучного цикла (физика, математика). Для освоения данной дисциплины необходимы знания разделов:

- физики: основные понятия об электрических величинах, закон сохранения энергии, строение вещества, электромагнетизм);
- математики: элементы аналитической геометрии, функциональная зависимость, производная и дифференциал, интегральное исчисление, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Электротехника».

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:

знать: линейные электрические цепи постоянного тока; линейные электрические цепи переменного тока; нелинейные цепи; магнитные цепи; магнитные цепи и электромагнитные устройства; электрические измерения и приборы; трансформаторы; электрические машины, электропривод машин и механизмов; электроснабжение потребителей; основы электроники; электронные приборы; электронные устройства; импульсную и цифровую технику.

уметь: произвести расчет электрических цепей; собрать простейшие схемы электрических цепей; иметь представление о современных электронных приборах и об производственной опасности для человека при эксплуатации электротехнических объектов.

владеть: навыками применения основных теоретических положений курса к решению практических задач, например, подборка трансформаторов и электрических машин для нефтегазового оборудования, используемых в нефтегазовой промышленности.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

Общекультурные:

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. (ОК-9)

Общепрофессиональные:

способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

Профессиональные:

способностью планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-24)

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника»

4.1.Содержание дисциплины.

№ п/п	Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	Лекция 1 Тема: «Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока» 1. Электрическая цепь и ее элементы. 2. Активные и пассивные элементы цепи. 3. Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.	6	1	2	4	4	8	Входная контрольная работа
2	Лекция 2 Тема: «Линейные электрические цепи постоянного тока» 1. Виды соединений резистивных элементов. 2. Метод преобразования электрической цепи. 3. Общие понятия о методе контурных токов и узловых потенциалов. 4. Баланс мощностей в электрической цепи.		3	2	6	4	8	Контрольная работа №1
3	Лекция 3 Тема: «Нелинейные электрические цепи постоянного тока» 1.Нелинейные электрические цепи. Основные понятия. 2. Графоаналитические методы расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока.		5	2		4	8	
4	Лекция 4 Тема: «Электрические цепи переменного тока» 1. Основные понятия в электрических цепях синусоидального тока. 2. Сопротивление в цепи синусоидального тока. 3. Индуктивность и емкость в цепи синусоид. тока. 4. Неразветвленные цепи		7	2	4	8	8	

	<p>синусоидального тока. Полное сопротивление.</p> <p>5. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.</p> <p>6. Цепи с параллельным соединением сопротивления, индуктивности и емкости.</p> <p>7. Треугольники токов, треугольники проводимостей.</p> <p>8. Резонанс токов и напряжений.</p>							
5	<p>Лекция 5.</p> <p>Тема: «Трехфазные электрические цепи»</p> <p>1. Общие понятия о трехфазном напряжении.</p> <p>2. Трехфазные цепи при соединении приемников звездой.</p> <p>3. Симметричная и несимметричная нагрузка для звезды.</p> <p>4. Трехфазные цепи при соединении приемников треугольником.</p> <p>5. Симметричная и несимметричная нагрузка для треугольника.</p>	9	2	2	4	10		Контрольная работа №2
6	<p>Тема: «Трехфазные электрические цепи»</p> <p>1. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.</p> <p>2. Расчет трехфазной цепи симметричной нагрузки при соединении приемников по схемам звезда и треугольник.</p> <p>3. Расчет трехфазной цепи несимметричной нагрузки при соединении приемников по схемам треугольник и звезда (с нейтр.проводом)</p> <p>4. Расчет трехфазной трехпроводной цепи для несимметричной нагрузки при соединении приемников звездой (без нейтр. провода).</p>	11	2	1	4	8		
7	<p>Лекция 7</p> <p>Тема: «Трансформаторы»</p> <p>1. Назначение и область применения трансформатора.</p> <p>2. Устройство трансформаторов.</p> <p>3. Принцип действия однофазного трансформатора.</p> <p>4. Режимы работы трансформатора. Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров.</p> <p>5. Трехфазные трансформаторы.</p> <p>6. Измерительные трансформаторы.</p> <p>7. Автотрансформаторы.</p>	13	2		4	8		Контрольная работа №3

8	<p>Лекция 8 Тема: «Электрические машины постоянного тока. Генераторы постоянного тока»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные законы электротехники, положенные в основу работы всех электрических машин. 2. Машины постоянного тока. 3. Устройство и принцип работы ГПТ. 4. Классификация ГПТ по способу возбуждения. 5. Характеристики ГПТ. 	15	2			10	
9	<p>Лекция 14 Тема: «Электрические машины переменного тока. Синхронные машины. Асинхронные машины»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и применение синхронных машин. 2. Устройство и принцип работы синхронного генератора и двигателя. 3. Устройство асинхронных машин и принцип работы асинхронных двигателей. 4. Механические и рабочие характеристики АД. <p>Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.</p>	17	1		2	8	
Итого:	6	17	17	17	34	76	Экзамен –13ЕТ (36 ч.)

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Изучение основных средств электрических измерений. Ознакомление с правилами ТБ. Ознакомление с измерительными приборами.	4	1,2,3,4,6,7
2	2	Исследование цепей постоянного тока. Исследование последовательного, параллельного и смешанного соединений токоприемников. Исследование распределения токов, напряжений и мощностей в каждой из таких цепей.	4	1,2,3,4,5,6,7
3	3	Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока	4	1,2,3,4,5,6,7
4	4	Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока. Расчет параметров отдельных элементов электрической цепи. Построение векторных диаграмм напряжений и тока по опытным данным. Определение условий возникновения резонанса напряжений.	4	1,2,3,4,5,6,7
5	4	Исследование разветвленной цепи синусоидального тока. Исследование электрического состояния цепи при различных нагрузках. Построение векторных диаграмм токов и напряжения по опытным	4	1,2,3,4,5,6,7

		данным. Определение условий возникновения резонанса токов.		
6	5,6	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой. Исследование влияние нейтрального провода при различных нагрузках и обрыве линейного провода. Построение векторных диаграмм.	4	1,2,3,4,5,6,7
7	5,6	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником. Исследование симметричной и несимметричной нагрузки фаз. Установление влияния обрыва линейного провода на работу трехфазных потребителей. Построение векторных диаграмм	4	1,2,3,4,6,7
8	7	Исследование режимов работы однофазного трансформатора. Расчет параметров трансформатора при различных режимах его работы. Расчет параметров схемы замещения трансформатора	4	1,2,3,4,6,7
9	9	Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Испытание АД при различных нагрузках. Построение рабочих характеристик АД	2	1,3,4,7
Итого:			34	

4.3. Содержание практических занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование практических занятий	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№источника из списка литературы)
1	1	Входная контрольная работа. Применение основных законов к расчету линейных электрических цепей постоянного тока. Эл. цепь и ее элементы. Акт. и пасс. элементы эл. цепи.	2	1,2,3,4,5
2	1,2	Применение законов Кирхгофа и Ома для расчета электрических цепей постоянного тока (МЗК).	2	1,2,3,4,5
3	1,2	Расчет с различными видами соединений резистивных элементов. Метод преобразования (свертывания) электр. цепи.	2	1,2,3,4,5
4	2	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов (МКТ).	2	1,2,3,4,5
5	2	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов (МУП). Метод двух узлов.	2	1,2,3,4,5
6	4	Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока (последоват. соед. R, L, C).	2	1,2,3,4,5
7	4	Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока (паралл. и смешенное соед. R, L, C).	2	1,2,3,4,5
8	5,6	Расчет трехфазных электрических цепей при соединении приемников «звездой».	2	1,2,3,4,5
9	6	Расчет трехфазных электрических цепей при соединении приемников «треугольником».	1	1,2,3,4,5
Итого:			17	

4.4 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Активные и пассивные элементы цепи	3	1,2,3,4,6,7	К.Р., Л.Б.
2	Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
3	Баланс мощностей в электрической цепи.	3	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
4	Графоаналитические методы расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока.	3	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
5	Индуктивность и емкость в цепи синусоид. тока	3	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
6	Мгновенная активная, реактивная и полная мощности.	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
7	Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
8	Расчет цепи с параллельным соединением R, L, C – элементов.	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
9	Векторные диаграммы.	3	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
10	Мощность трехфазных цепей и методы ее расчета.	3	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
11	Расчет трехфазной трехпроводной цепи при соединении приемников звездой для несимметричной нагрузки.	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р., Л.Б.
12	Закон Ома для магнитной цепи.	4	1,2,3,6	К.Р.
13	Магнитные потери.	3	1,2,3,6	К.Р.

14	Электрические измерения неэлектрических величин.	3	1,2,3,6	К.Р.
15	Принцип действия однофазного трансформатора.	4	1,2,3,4,6,7	К.Р., Л.Б.
16	Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров.	4	1,2,3,4,6,7	К.Р., Л.Б.
17	Автотрансформаторы.	4	1,2,3,4,6,7	К.Р.
18	Машины постоянного тока.	4	1,2,3,4,6,7	К.Р.
19	Характеристики ГПТ.	4	1,2,3,4,6,7	К.Р.
20	Устройство и принцип работы синхронного генератора и двигателя.	4	1,2,3,4,6,7	К.Р.
21	Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.	4	1,2,3,4,6,7	К.Р., Л.Б.
Итого:		76		

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- IT-методы (ЛК, ПЗ)
- Командная работа (ПЗ, ЛБ, СРС)
- Индивидуальное обучение (ЛБ, СРС)
- Обучение на основе опыта (ПЗ, ЛБ)

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины «Электротехника» реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- Закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивных формах составил не менее 20% аудиторных занятий (10 ч.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Перечень вопросов для входного контроля

Математика

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной n - порядка
2. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума
3. Определенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов
4. Определенный интеграл. Геометрический, физический смысл определенного интеграла. Формула Лейбница- Ньютона.
5. Краевая задача для дифференциальных уравнений n - порядка с постоянными коэффициентами; с постоянными коэффициентами когда правая часть многочлен, когда правая часть экспонента.
6. Функциональные ряды. Сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля
7. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Квадратная сходимость ряда Фурье.
8. Функции распределения. Корреляция

Физика

1. Дать определение электрическому току.
2. Что такое источник напряжения.
3. Закон Ома для участка электрической цепи.
4. Основные элементы электрической цепи.
5. Законы электромагнитной индукции.
6. Силовые магнитные линии.
7. Получение переменного тока.
8. Понятие о векторах.
9. Действия над векторами.
10. Комплексная плоскость.
11. Действия над комплексными величинами.

6.2. Контрольные работы для текущих аттестаций

Контрольная работа №1

1. Расчет электрических цепей постоянного тока методом контурных токов.
2. Виды соединений резистивных элементов.
3. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
4. Треугольники токов и проводимостей.
5. Баланс активной и реактивной мощностей.
6. Явление резонанса.
7. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
8. Символический метод расчета электрической цепи переменного тока.
9. Закон Ома и законы Кирхгофа.
10. Нелинейные элементы.

Контрольная работа №2

1. Трехфазные цепи и основные соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.
2. Трехфазные цепи при соединении потребителей по схеме звезда.
3. Трехфазные цепи при соединении потребителей по схеме треугольник.
4. Роль нулевого провода в цепях трехфазного переменного тока. Обрыв нулевого провода и последствия.
5. Обрыв линейного провода при соединении потребителей по схеме звезда.
6. Обрыв линейного провода при соединении потребителей по схеме треугольник.
7. Мощность трехфазной цепи и способы ее измерения.
8. Основные параметры магнитного поля.
9. Магнитные потери.
10. Электроизмерительные приборы.

Контрольная работа №3

1. Устройство, принцип работы и типы трансформаторов.
2. Основные характеристики трансформаторов (η , β , $\cos \varphi$, k , P_2).
3. Режимы работы трансформатора.
4. Трехфазный трансформатор.
5. Устройство, принцип работы асинхронных двигателей.
6. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.
7. Способы пуска и регулирования скорости вращения асинхронных двигателей.
8. Генераторы, устройство и принцип работы, типы.
9. Режимы работы электропривода.
10. Электроснабжение.
11. Устройство синхронной машины.

6.3. Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет электротехники. История развития электротехники.
2. Электрическая цепь и её элементы (узел, ветвь, контур).
3. Пассивные и активные элементы электрической цепи.
4. Закон Ома (для пассивного участка цепи, для активного участка цепи, для полной цепи), законы Кирхгофа и их применение для анализа электрических цепей.
5. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резистивных элементов.
6. Эквивалентные преобразования резистивных элементов, соединенных по схеме "треугольник" в "звезду" и наоборот.
7. Расчет сложных цепей постоянного тока (обзор методов расчёта).
8. Метод расчёта сложных цепей с помощью законов Кирхгофа.
9. Метод контурных токов.
10. Метод узловых потенциалов.
11. Энергетический баланс электрической схемы.
12. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
13. Графо-аналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.
14. Электрические цепи синусоидального тока (фаза, сдвиг фаз, период, частота, действующие, средние значения электрических величин). Изображение синусоидальных величин векторами.
15. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
16. Индуктивность в цепи переменного тока.
17. Ёмкость в цепи переменного тока.
18. Последовательное соединение R и L, R и C в цепи переменного тока. Их векторные диаграммы.
19. Незаветвлённая электрическая цепь, содержащая R, L, C. Треугольники сопротивлений, напряжений, мощностей.
20. Разветвлённая цепь переменного тока, содержащая R, L, C. Векторные диаграммы. Треугольники проводимостей, токов.
21. Мощность переменного тока. Баланс мощностей. Треугольник мощностей.
22. Резонанс токов и напряжений в цепи переменного тока.
23. Символический метод расчёта сложных цепей переменного тока.
24. Комплексное сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
25. Расчет сложных цепей синусоидального тока в символической форме. Комплексное выражение мощности.
26. Многофазные цепи. Трёхфазные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения.
27. Расчёт трёхфазной симметричной трёхпроводной системы при соединении потребителей по схеме "звезда".

28. Расчёт трёхфазной симметричной четырёхпроводной системы при соединении потребителей по схеме "звезда".
29. Расчёт трёхфазной несимметричной четырёхпроводной системы при соединении потребителей по схеме "звезда".
30. Расчёт трёхфазных цепей при соединении потребителей по схеме "треугольник" для симметричной нагрузки.
31. Расчёт трёхфазных цепей при соединении потребителей по схеме "треугольник" для несимметричной нагрузки.
32. Мощность трёхфазной цепи и методы её измерения.
33. Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство, принцип работы.
34. Э.д.с. в обмотках трансформатора. Коэффициент трансформации.
35. Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров. Приведённый трансформатор.
36. Режимы работы трансформатора.
37. Опыт холостого хода трансформатора. Определение параметров при этом режиме. Потери холостого хода.
38. Опыт короткого замыкания. Потери при коротком замыкании. Определение параметров при этом режиме.
39. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы.
40. Трёхфазные трансформаторы.
41. Машины постоянного тока (МПТ). Области применения МПТ. Основной тип МПТ.
42. Генераторы постоянного тока (ГПТ). Назначение, области применения и устройство ГПТ.
43. Принцип работы генератора постоянного тока и основные характеристики.
44. Классификация ГПТ по способу возбуждения.
45. Назначение и применение синхронных машин.
46. Устройство и принцип работы синхронного генератора и двигателя.
47. Асинхронные двигатели. Принцип работы и назначение. Конструкции роторов асинхронных машин.
48. Рабочие и механические характеристики асинхронных двигателей.
49. Пуск и регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
50. Электроснабжение.

6.4. Перечень вопросов для проверки остаточных знаний студентов

1. Зависимость напряжения U от сопротивления R и тока I по закону Ома для участка цепи.
2. Первый закон Кирхгофа (закон токов) для узла электрической схемы.
3. Второй закон Кирхгофа (закон напряжений) для контура электрической схемы.
4. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении сопротивлений.
5. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении нескольких сопротивлений.
6. Формула емкостного сопротивления X_c при известных угловой частоте ω и емкости C .
7. Формула индуктивного сопротивления X_L при известных индуктивности L и угловой частоте ω .
8. Формула сопротивления Z цепи синусоидального тока при известных сопротивлениях активном R , индуктивном X_L емкостном X_c .
9. Формула мощности P цепи постоянного тока при известных напряжении U и токе I .
10. Формула активной мощности P цепи синусоидального тока при известных напряжении U , токе I и коэффициенте мощности $\cos \varphi$.
11. Подключение трех сопротивлений по схеме «треугольник» в трехфазной цепи.
12. Подключение трех сопротивлений по схеме «звезда» в трехфазной цепи.
13. Подключение амперметра к цепи с сопротивлением R для измерения тока.
14. Подключение вольтметра для измерения напряжения на сопротивлении R .
15. Соотношение между линейным напряжением U_L и фазным напряжением U_ϕ при соединении токоприемников по схемам звезда и треугольник.
16. Устройство трансформатора.
17. Назначение и области применения трансформаторов.
18. Режимы работы трансформатора.
19. Устройство машин постоянного тока и области применен. двигателей постоянного тока.
20. Устройство асинхронного двигателя и области применения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издат-во и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	ЛК, СРС	Электротехника и электроника	Жаворонков М.А., Кузин А.В	М., Академия, 2008.	10	2
2	ЛК, ПЗ	Общая электротехника и электроника [iprboors]	Гордеев- Бургвиц М.А.	М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Медиа, ЭБС АСВ, 2015.- 331с.	-	-
3	ЛК, ПЗ	Теоретические основы электротехники [iprboors]	Горбунова Л.Н., Гусева С.А.	Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.- 117с.	-	-
4	ЛК, ПЗ, СРС	Общая электротехника [iprboors]	Кривоногов Н.А.	Ростов-на-Дону: Феникс, 2016.- 224с.	-	-
5	ЛК, ПЗ, СРС	Электротехника. [iprboors]	Бондаренко А.В., Лебедева А.А.	СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.- 410с.	-	-
Дополнительная						
6	ЛК, ПЗ, СРС	Электротехника	Касаткин А.С., Немцов М.В.	М.: Академия, 2008	20	3
7	ЛК, ПЗ, СРС	Электротехника и электроника	Морозова Н.Ю.	М.: Академия, 2007. -256 с.	5	1
8	ПЗ, СРС	Задачник по электротехнике	Новиков П.Н., Толчеев О.В.	М.: Академия, 2008	50	1
Интернет-ресурсы						
9	ЛК, ПЗ, СРС	http://www.books.ru/series/nachalnoe-professionalnoe-obrazovanie-1183/ http://electricalschool.info/books/98-besplatnyjj-jelektronnyjj-zhurnal-ja.html http://electricalschool.info/				

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийные средства, необходимые для демонстрации слайдов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01. «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению специальности «Нефтегазовое дело»

 Курбанов Ш.М.