

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Инженерный

Кафедра нефтегазового дела и энергетики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 Электроснабжение с основами электротехники

по направлению  
подготовки бакалавров 08.03.01. Строительство

по профилю подготовки Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень)  
выпускника Бакалавр

Программа подготовки Академический бакалавриат

Форма обучения Очная, заочная

Год начала подготовки 2019

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 08.03.01. Строительство

Составитель рабочей программы:


кандидат педагогических наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)  Т. Л. Барышова  
(подпись) (Ф.И.О.)


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры


нефтегазового дела и энергетики  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«14» 05 2019 г.  М.А. Меретуков  
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение) «14» 05 2019 г.

Председатель  
учебно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)  З.А. Меретуков  
(подпись) (Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«15» 05 2019 г.  А.А. Схалыхов  
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«15» 05 2019 г.  Н.Н. Чудесова  
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)  З.А. Меретуков  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью дисциплины** является теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электроснабжения, электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли грамотно выбирать и эксплуатировать необходимые электротехнические, электронные и электроизмерительные устройства, составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на модернизацию и разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических вопросов и электроснабжения в строительстве;
- изучение перспектив применения электроэнергии для автоматизации, контроля и управления производственными процессами;
- формирование умений и навыков научно-технического мышления и творческого подхода в решении вопросов, связанных с эксплуатацией, реконструкцией и проектированием электротехнического оборудования.

## 2. Место дисциплины (модуля, практики, ГИА) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности).

Дисциплина входит в вариативную часть цикла дисциплин по выбору ОП (Б1.В.ДВ.01.02).

### 2.1. *Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:*

Математика: линейная алгебра, векторный анализ, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения, интегральные преобразования Фурье и Лапласа (1,2 сем).

Физика: механика (вращательное движение), электричество и магнетизм (2 сем).

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ, текстовый процессор и редактор формул (3 сем.).

Инженерная графика: навыки построения чертежей, составления конструкторской документации (1 сем).

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины - удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

### 2.2. *Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:*

Дисциплина имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами:

Строительные машины и оборудование (7 сем).

Технологические процессы в строительстве (3 сем.)

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов способностей, соответствующих уровню универсальных компетенций (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПКУВ):

Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства (ПКУВ-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основные положения теории и практики расчёта однофазных и трёхфазных электрических цепей; устройство и принцип работы электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов; основы электроники и электрических измерений;

**уметь:** выбирать и правильно эксплуатировать технологическое электрооборудование, устройства электронной техники, электрические приборы с определенными параметрами и характеристиками; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; читать и собирать электрические схемы;

**владеть:** основами современных методов проектирования и расчета, инженерными приемами и навыками решения конкретных задач расчета электрических сетей и электрооборудования систем инженерного оборудования зданий, сооружений, методами опытной проверки и оценки технического состояния электрооборудования.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		5			
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>51,25/1,42</b>	<b>51,25/1,42</b>			
В том числе:					
Лекции (Л)	17/0,472	17/0,472			
Практические занятия (ПЗ)	17/0,472	17/0,472			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,472	17/0,472			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,007	0,25/0,007			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)					
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>56,75/1,58</b>	<b>56,75/1,58</b>			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат					
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
1. Составление плана-конспекта	49,55/1,38	49,55/1,38			
2. Подготовка к практическим работам	3,6/0,1	3,6/0,1			
3. Подготовка к тестированию	3,6/0,1	3,6/0,1			
<b>Контроль (всего)</b>					
Форма промежуточной аттестации		<b>зачет</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>			

##### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		3			
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>10,25/0,28</b>	<b>10,25/0,28</b>			
В том числе:					
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					

Лабораторные работы (ЛР)	6/0,167	6/0,167			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,007	0,25/0,007			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)					
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>94/2,61</b>	<b>94/2,61</b>			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат					
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
4. Составление плана-конспекта	86,8/2,41	86,8/2,41			
	3,6/0,1	3,6/0,1			
5. Подготовка к лабораторным работам	3,6/0,1	3,6/0,1			
6. Подготовка к тестированию					
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,75/0,1</b>	<b>3,75/0,1</b>			
Форма промежуточной аттестации:		зачет			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>			

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1.	Введение: основные понятия, определения и законы электротехники	1	1	1	1				2,75	Блиц-опрос
2.	Электрооборудование на напряжение до 1000В.	3	2	2	4				6	Блиц-опрос
3.	Передача и распределение электроэнергии. Электрические сети.	2	2	2					6	Тестирование
4.	Электроснабжение зданий и сооружений	4	2	2					6	Обсуждение докладов
5.	Трансформаторы и электромагнитные устройства автоматики	5	2	2	2				6	Тестирование
6.	Электрические машины и электропривод (ЭП)	6	2	2	2				8	Тестирование
7.	Схемы и устройство электрических подстанций	7	2	2	2				8	Блиц-опрос

8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.	8	2	2	2			6	Обсуждение докладов
9.	Аналоговая электроника Цифровая электроника	9	2	2	4			8	Блиц-опрос
10.	Промежуточная аттестация.	9	-	-		0,25			зачет
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0,25</b>		<b>56,75</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						
		Л	С/ПЗ	ЛР	КРАг	СРП	Контроль	СР
1.	Введение: основные понятия, определения и законы электротехники	-		1				4
2.	Электрооборудование на напряжение до 1000В.	0,5						10
3.	Передача и распределение электроэнергии. Электрические сети.	0,5						12
4.	Электроснабжение зданий и сооружений							10
5.	Трансформаторы и электромагнитные устройства автоматики	0,5		2				12
6.	Электрические машины и электропривод	0,5		2				12
7.	Схемы и устройство электрических подстанций							12
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности.							10
9.	Аналоговая электроника Цифровая электроника			1				12
10.	Промежуточная аттестация:	-			0,25		3,75	зачет
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>		<b>6</b>	<b>0,25</b>		<b>3,75</b>	<b>94</b>

**5.3. Содержание разделов дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники», образовательные технологии  
Лекционный курс**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы/зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
		5 сем.	3 сем.				
Тема 1.	Введение: основные понятия, определения и законы электротехники	1/0,028	-	Основные этапы и перспективы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. Электрические и магнитные цепи; основные определения, элементы и топологические параметры. Основные законы и методы расчета.	ПКУВ-1	<b>Знать:</b> основные понятия, законы электротехники и границы их применимости; основные положения, <b>Уметь:</b> Вычерчивать схемы цепей в соответствии с требованиями ГОСТов, читать и составлять простые схемы, производить расчет параметров цепей, <b>Владеть:</b> навыками расчетов электрических цепей, навыками работы с технической и нормативной и справочной документацией.	Лекция-беседа
Тема 2.	Электрооборудование на напряжение до 1000В.	2/0,055	0,5/0,014	Классификация и характеристики электроприемников и электроустановок. Показатели нагрузок. Особенности применения. Источники света. Расчет освещения	ПКУВ-1	<b>Знать:</b> принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных устройств, <b>Уметь:</b> определять параметры типовых электротехнических устройств, <b>Владеть:</b> навыками расчетов электрических цепей, навыками работы с технической, нормативной и справочной документацией.	Лекция-визуализация,
Тема 3.	Передача и распределение электроэнергии. Электрические сети.	2/0,055	0,5/0,014	Кабели и провода. Тепловой расчет нагрузок, определение сечения провода. Аппараты защиты. Электроустановочные изделия (ЭУИ).	ПКУВ-1	<b>Знать:</b> свойства тока и его действие на провода, классификацию, назначение и устройство кабелей применяемых в промышленности, буквенное обозначение проводов и кабелей,	Лекция-визуализация, интерактивные

						<p><b>Уметь:</b> выбирать провода, кабели, и аппараты защиты, использовать основные методы расчета.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчетов электрических цепей, навыками работы с технической, нормативной и справочной документацией.</p>	методы обучения
Тема 4.	Электроснабжение зданий и сооружений	2/0,055		<p>Общие сведения о системах электроснабжения. Схемы распределения электроэнергии, их достоинства и недостатки. Компоненты систем электроснабжения (СЭС). Классификация помещений по условиям окружающей среды, взрыво- и пожароопасности.</p>	ПКУВ-1	<p><b>Знать:</b> основные понятия о системах электроснабжения (СЭС), схемы и компоненты схем.</p> <p><b>Уметь:</b> Вычерчивать схемы в соответствии с требованиями ГОСТов, читать и составлять простые схемы,</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с нормативными документами, навыками эксплуатации строительного электрооборудования.</p>	Проблемные лекции,
Тема 5.	Трансформаторы и электромагнитные устройства автоматики	2/0,055	0,5/0,014	<p>Назначение, классификация, принцип действия трансформаторов, коэффициент трансформации, режимы работы, внешние характеристики и КПД; трехфазный трансформатор; автотрансформатор и специальные трансформаторы. Элементы автоматического регулирования. Электромагнитные аппараты автоматики: контакторы, реле, магнитные пускатели:</p>	ПКУВ-1	<p><b>Знать:</b> принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств,</p> <p><b>Уметь:</b> экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств, грамотно выбирать и применять электротехнические устройства и аппараты;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками эксплуатации технологического оборудования.</p>	Лекция-визуализация, деловая игра



				назначение, принцип действия, параметры.			
Тема 6.	Электрические машины и электропривод (ЭП)	2/0,055	0,5/0,014	Назначение, классификация, состав электропривода. Элементы ЭП. Режимы работы двигателей в приводе. Выбор двигателя для привода. Схемы включения и электромеханические свойства электроприводов. Управление электроприводами.	ПКУВ-1	<p><b>Знать:</b> принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств</p> <p><b>Уметь:</b> экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств, грамотно выбирать и применять электротехнические устройства и аппараты.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками эксплуатации технологического оборудования.</p>	Проблемная лекция
Тема 7.	Схемы и устройство электрических подстанций	2/0,055		Основные требования, предъявляемые к схемам подстанций. Схема и устройство ГПП. Удельные расходы электроэнергии. Тарификация электроэнергии	ПКУВ-1	<p><b>Знать:</b> схемы и устройство подстанций, основные требования, предъявляемые к схемам подстанций.</p> <p><b>Уметь:</b> определять расходы электроэнергии в соответствии с тарификацией;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснования проектных решений.</p>	Проблемные лекции
Тема 8.	Электрические измерения и приборы. Основы ЭБ	2/0,055		Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы измерительных приборов. Опасность поражения электрическим током и связь ее с режимами нейтрали. Методы и средства защиты от поражения электрическим током	ПКУВ-1	<p><b>Знать:</b> классификацию, системы, характеристики измерительных приборов, понятия «нейтраль» и «режим заземления нейтрали», классификацию электрических сетей по режиму заземления нейтрали, назначение нулевого провода в четырехпроводной цепи; назначение защитных средств и их классификацию,</p>	Лекция-визуализация,

						<p><b>Уметь:</b> применять в своей работе электроизмерительные приборы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками измерений основных электрических величин, методами практической защиты персонала.</p>	
Тема 9.	Аналоговая электроника. Цифровая электроника	2/0,055		<p>Элементная база современных электронных устройств. Электронные и полупроводниковые приборы. Полупроводниковые преобразователи. Логические основы цифровых устройств. Основные логические операции и таблицы истинности. Интегральные схемы (БИС). Применение интегральных схем микроэлектроники.</p>	ПКУВ-1	<p><b>Знать:</b> классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать устройства электронной техники; читать схемы, производить расчет параметров,</p> <p><b>Владеть:</b> графическим и математическим программным пакетом, навыками эксплуатации технологического оборудования;</p>	Лекция-визуализация
	<b>Итого</b>	<b>17/0,47</b>	<b>4/0,11</b>				

#### 5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
			5 сем.	3 сем.
1.	Введение. Основные понятия, определения и законы электротехники	Определение параметров электрических цепей	1/0,027	
2.	Электрооборудование на напряжение до 1000В.	Выбор осветительной аппаратуры Расчет освещения	2/0,055	
3.	Передача и распределение электроэнергии. Электрические сети	Выбор схемы, способов прокладки и сечения проводов электрической сети.	2/0,055	
4.	Электроснабжение зданий и сооружений	Определение класса помещения по среде взрыво- и пожаробезопасности	2/0,055	
5.	Трансформаторы и электромагнитные устройства автоматики	Испытание автоматических выключателей и устройств защитного отключения	2/0,055	
6.	Электрические машины и электропривод (ЭП)	Выбор силового электрооборудования Расчет ответвлений к двигателям	2/0,055	
7.	Схемы и устройство электрических подстанций	Определение расхода электроэнергии по одноставочному и двухставочному тарифу.	2/0,055	
8.	Электрические измерения. Основы электробезопасности	Проверка электроизмерительных приборов. Изучение режимов заземления. Изучение защитных средств	2/0,055	
9.	Аналоговая электроника Цифровая электроника	Исследование характеристик полупроводниковых приборов. Изучение микросхем	2/0,055	
	<b>Итого</b>		<b>17/0,47</b>	

#### 5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
			5 сем.	3 сем.
	Введение.	Организационные вопросы и правила ТБ	1/0,027	1/0,027
10.	Электрооборудование на напряжение до 1000В.	Исследование однофазной цепи переменного тока. Исследование трехфазной цепи при соединениях «звезда» и «треугольник».	4/0,11	-
11.	Трансформаторы и электромагнитные устройства автоматики	Изучение однофазного двухобмоточного трансформатора	2/0,055	2/0,055
12.	Электрические машины и электропривод (ЭП)	Изучение асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2/0,055	2/0,056

13.	Схемы и устройство электрических подстанций	Исследование характеристик высоковольтных выключателей	2/0,055	-
14.	Электрические измерения. Основы ЭБ	Проверка электроизмерительных приборов.	2/0,055	1/0,027
15.	Аналоговая электроника Цифровая электроника	Исследование характеристик полупроводниковых приборов.	4/0,11	-
	<b>Итого</b>		<b>17/0,47</b>	<b>6/0,167</b>

### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.7. Самостоятельная работа студентов

#### Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах /трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
				5 сем.	3 сем.
1.	Основные понятия, определения и законы	Составление плана-конспекта. Решение задач.	1 неделя	2,75/0,076	4/0,111
2.	Электрооборудование на напряжение до 1000В.	Составление плана-конспекта. Решение задач.	2 неделя	6/0,167	10/0,28
3.	Передача и распределение электроэнергии. Электрические сети	Составление плана-конспекта, решение задач	3 неделя	6/0,167	12/0,33
4.	Электроснабжение зданий и сооружений	Составление конспекта, изучение схем	4 неделя	6/0,167	10/0,28
5.	Трансформаторы. Электромагнитные устройства автоматики	Составление плана-конспекта, выполнение задания	5 неделя	6/0,167	12/0,33
6.	Электрические машины и основы электропривода	Составление плана-конспекта, выполнение задания	6 неделя	8/0,22	12/0,33
7.	Схемы и устройство электрических подстанций	Составление плана-конспекта, изучение схем	7 неделя	8/0,22	12/0,33
8.	Электрические измерения и приборы. Основы ЭБ.	Составление плана-конспекта, решение задач	8 неделя	6/0,167	10/0,28
9.	Аналоговая электроника. Цифровая электроника	Составление плана-конспекта, решение задач.	9 неделя	8/0,22	12/0,33
	<b>Итого</b>			<b>56,75/1,58</b>	<b>94/2,61</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Барышова Т.Л. Электротехника и электроника. [Электронный ресурс]: курс лекций / Т.Л. Барышова. - Майкоп: ИП Магарин О.Г. - 2012 - 146 с. Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000026401&time=1528367857&sign=d1333bedfd77965b5fd3d94653dbfdf3>

2. Барышова Т.Л. Учебное пособие «Электроснабжение с основами электротехники» [Электронный ресурс]: / Т.Л. Барышова. - Майкоп. - 2015. - 284 с. <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024387&time=1528367479&sign=df1627d24668adcd7d6f01535e54791>

## 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Клиначёв Н. В. Электротехника: Контрольно-тестирующая система. – Offline версия 3.0. – Челябинск, 1999. – файлов 671, ил.
2. Клиначёв Н. В. Электротехника: Лабораторные работы для дистанционного образования. – Offline версия 1.9 – Челябинск, 2006, 2011. – файлов 49, ил.
3. Тесты и контрольные вопросы по электротехнике и электронике. Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=45110](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45110);
4. Электротехника и электроника: учебное пособие. Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=40470](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470).

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<b>ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства</b>		
5,6	6,7	Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)
6	7	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики
7	7	Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки
5	3	Теплогасоснабжение с элементами теплотехники
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>Электроснабжение с основами электротехники</b>
8	8	Техническая эксплуатация зданий, сооружений и городских территорий
7	7	Методы защиты от коррозии
5	8	Основы энергосбережения в городском строительстве и хозяйстве
5	8	Экология городской среды
7	9	Строительно-инженерная оценка зданий и сооружений
7	9	Экономика городского строительства и хозяйства
8	9	Преддипломная практика
8	9	Государственная итоговая аттестация
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства</b> <b>ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения;</b> <b>ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</b>					

<b>Знать:</b> основные нормативные и правовые документы технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен
<b>Уметь:</b> участвовать в сборе исходных данных и разработке проектов зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методологией поиска и использования действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыка	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Контрольные вопросы и задания

##### Вариант 1

1. Определить максимальную нагрузку группы электроприемников длительного режима работы по следующим данным: а)  $2 \times 80 = 160$  кВт,  $2 \times 50 = 100$  кВт,  $k_n = 0,4$ ,  $\cos\varphi = 0,8$ ; б)  $1 \times 40 = 40$  кВт,  $6 \times 15 = 90$  кВт,  $k_n = 0,6$ ,  $\cos\varphi = 0,8$ ; в) 14 двигателей разной мощности от 7 до 15 кВт общей мощностью 170 кВт,  $k_n = 0,2$ ,  $\cos\varphi = 0,65$ .
2. Максимальная нагрузка на шинах 110/10 кВ ГПП составляет 20000 кВА при времени максимума 2 часа. Средняя суточная нагрузка  $S_{ср} = 15000$  кВА. Потребители первой и второй категории составляют 75% от  $S_M$ . Выбрать число и мощность трансформаторов.

##### Вариант 2

1. Определить расчетную нагрузку группы приемников с разными режимами работы коксохимического цеха, если задана установленная мощность подгруппы приемников с одинаковыми режимами работы: а) транспортеры:  $n = 16$ ,  $P_{\Sigma H} = 191,4$  кВт; б) дозировочные стволы:  $n = 2$ ;  $P_{\Sigma H} = 9$  кВт; в) питатели:  $n = 23$ ;  $P_{\Sigma H} = 158,5$  кВт; г) насосы:  $n = 8$ ;  $P_{\Sigma H} = 18$  кВт.
2. Максимальная нагрузка на шинах 10 кВ ГПП составляет 18000 кВА. Потребители первой и второй категории составляют 75 % от  $S_M$ . Выбрать число и мощность трансформаторов.

##### Вариант 3

1. Определить наиболее выгодное местоположение главной понизительной подстанции предприятия, на территории которого расположены пять цехов. Для каждого из цехов известны суммарная установленная активная мощность, средневзвешенный коэффициент спроса и координаты расположения цеховых трансформаторных подстанций, значения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1. Исходные данные необходимые для расчета ЦЭН

№ цеха	$P_n$ , кВт	$K_c$	x, м	y, м
1	1600	0,8	200	100
2	1250	0,3	500	500
3	2200	0,5	300	600
4	1730	0,25	1000	100
5	1400	0,15	700	300

2. Определить расчетную нагрузку механического цеха машиностроительного завода.

Расчетная удельная нагрузка цеха  $0,3 \text{ кВА/м}^2$ , площадь цеха  $13000 \text{ м}^2$ . Определить расчетную (среднюю) нагрузку группы компрессоров, которые производят за смену  $312 \text{ тыс. м}^3$  сжатого воздуха. Продолжительность смены 8 часов; удельный расход электроэнергии  $\Delta_{a.y.} = 100 \text{ кВт}\cdot\text{ч/тыс. м}^3$ .

#### Вариант 4

1. Определить расчетную максимальную нагрузку на шинах 6 кВ распределительного пункта, от которого питаются подстанции. Подстанция 1:  $P_{H1}=1715 \text{ кВт}$ ,  $P_{см1}=702 \text{ кВт}$ ,  $Q_{см1}=598 - 300$ , где  $300 \text{ кВАр}$  – мощность компенсирующих устройств,  $p_{м1}=36 \text{ кВт}$ ,  $n_{э1}=48$ .

Подстанция 2:  $P_{H2}=870 \text{ кВт}$ ,  $P_{см2}=597 \text{ кВт}$ ,  $Q_{см2}=360 \text{ кВАр}$ ,  $p_{м2}=48 \text{ кВт}$ ,  $n_{э2}=18$ .

Подстанция 3:  $P_{H3}=1280 \text{ кВт}$ ,  $P_{см3}=668 \text{ кВт}$ ,  $Q_{см3}=668 \text{ кВАр}$ ,  $p_{м3}=45 \text{ кВт}$ ,  $n_{э3}=15$ .

2. Определить потери энергии в кабельной линии 10 кВ, протяженностью 4,5 км, выполненной кабелем ААБ-3·70. Годовой расход электроэнергии предприятия  $\Delta_{a.g.} = 7800 \times 10^3 \text{ кВтч}$  при максимальном токе нагрузки  $I_{м} = 95 \text{ А}$  и  $\cos\varphi = 0,95$ .

#### Вариант 5

1. Определить расчетную активную нагрузку группы электроприёмников по следующим данным: 3 приёмника по 10 кВт,  $k_{и} = 0,15$ ; 4 приёмника по 20 кВт,  $k_{и} = 0,2$ ; 8 приёмников по 30 кВт,  $k_{и} = 0,1$ ; 10 приёмников по 40 кВт,  $k_{и} = 0,14$ .

2. Определить положение центра электрических нагрузок завода, генеральный план которого приведен на рис. 1, где указаны значения полной мощности каждого из цехов  $S_i$ , кВА.

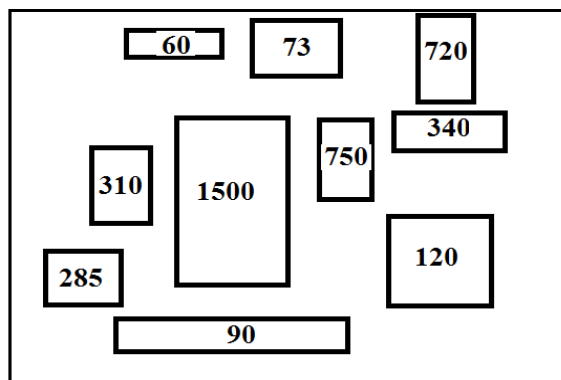


Рис. 1. Генеральный план промышленного предприятия с указанными значениями полной мощности  $S_i$ , кВА для каждого из цехов

#### Тесты

- Как соединить три одинаковых резистора с сопротивлением  $R$ , чтобы эквивалентное сопротивление было  $1,5R$ ?
  1. параллельно;
  2. последовательно;
  3. смешанно
- Два резистора мощностью 25 и 100 Вт, рассчитанные на напряжение 127 В, соединили последовательно и включили в сеть с напряжением 220 В. Какие напряжения будут на резисторах?
  1. 110 В, 110 В
  2. 44 В, 176 В
  3. 127 В, 127 В
- Определить сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях  $P_1 = 100 \text{ Вт}$ ,  $P_2 = 150 \text{ Вт}$  и напряжении  $U = 220 \text{ В}$ .
  1.  $R_1 = 484 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 124 \text{ Ом}$ .
  2.  $R_1 = 684 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 323 \text{ Ом}$ .
  3.  $R_1 = 484 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 323 \text{ Ом}$ .
- Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями:
 
$$i = 0,2 \sin(376,8 t + 170^\circ) \text{ А}, \quad u = 250 \sin(376,8 t + 80^\circ) \text{ В}.$$
 Определить тип нагрузки.
  1. Активная.
  2. Активно-индуктивная.
  3. Активно-емкостная.
  4. Индуктивная.
  5. Емкостная
- Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба ее параметра ( $R$  и  $X_L$ ) одновременно увеличатся в два раза?
  1. Уменьшится в два раза.
  2. Останется неизменным.
  3. Увеличится в два раза.
- В трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трёхфазную нагрузку, каждая фаза которой рассчитана на 220 В. По какой схеме следует соединить?
  1. Треугольником.
  2. Звездой.
  3. Такую нагрузку нельзя включить в эту сеть.

7. Нагрузка соединена по схеме четырехпроводной звезды. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода в случае: а) симметричной нагрузки; б) несимметричной нагрузки?

1. а) да; б) нет.      2. а) да; б) да.      3. а) нет; б) нет.      4. а) нет; б) да.

8. Конденсатор емкостью  $C$  подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в три раза?

1. увеличится в 3 раза      2. уменьшится в 3 раза      3. не изменится

9. К трехфазной четырехпроводной сети подключена симметричная нагрузка. В фазу  $C$  включен амперметр. Как изменятся показания, если произойдет обрыв фазного провода  $B$ ?

1. увеличатся      2. уменьшатся      3. не изменятся

10. Электрическое сопротивление человеческого тела  $3000 \text{ Ом}$ . Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением  $240 \text{ В}$ ?

1.  $19 \text{ мА}$ .      2.  $38 \text{ мА}$ .      3.  $80 \text{ мА}$ .      4.  $50 \text{ мА}$ .

11. Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?

1. Напряжение.      2. Ток.      3. Мощность.

12. Если порог чувствительности человека к электрическому току  $1 \text{ мА} = 0,01 \text{ А}$ , а сопротивление человека  $3000 \text{ Ом}$ , то какого роста должен быть человек, чтобы почувствовать ток, стоя на земле в электрическом поле напряженностью  $15 \text{ В/м}$ ?

1.  $0,5 \text{ м}$       2.  $4,5 \text{ м}$       3.  $2 \text{ м}$

### Темы рефератов

1. Реальные источники энергии - их упрощенные схемы замещения (источник напряжения и источник тока) и возможность их эквивалентного преобразования.
2. Роль синусоидального тока в электротехнической практике. Получение синусоидального напряжения (ЭДС).
3. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке. Условия передачи максимальной активной мощности.
4. Повышение в энергосистеме («косинусные» конденсаторы, синхронные компенсаторы).
5. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии.

### Вопросы к зачету по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»

1. Основные понятия электрических цепей: ток, напряжение, сопротивление. Закон Ома.
2. Электроэнергия и мощность. Закон Джоуля-Ленца.
3. Получение переменного синусоидального тока. Основные параметры и их расчет.
4. Трехфазные цепи: соединение фаз источника и нагрузки «звездой» и «треугольником». Основные соотношения.
5. Основные понятия, определения и характеристики систем электроснабжения.
6. Классификация, назначение и устройство проводов и кабелей, применяемых в промышленности. Буквенное обозначение проводов и кабелей.
7. Стандартное сечение жил. Методы определения сечения проводов.
8. Методы расчета нагрузок единичного и группы электроприемников.
9. Устройство источников света: Расчет осветительной нагрузки.
10. Электрооборудование на напряжение до  $1000 \text{ В}$ .
11. Общие сведения по выбору электрооборудования на напряжение до  $1000 \text{ В}$ .
12. Общие сведения о системах электроснабжения.
13. Схемы распределения электроэнергии. Компоненты систем электроснабжения.
14. Классификация помещений по среде взрывоопасности.
15. Классификация помещений по среде пожароопасности.
16. Режимы работы в низковольтных электрических сетях.
17. Назначение автоматического и дифференциального выключателей, дифавтомата.
18. Электропривод: основные понятия, классификация и назначение.
19. Схемы включения электропривода.



20. Режимы работы двигателей в электроприводе.
21. Схемы и устройство электрических подстанций.
22. Схема и устройство ГПП.
23. Выбор трансформаторов для трансформаторных подстанций (ТП).
24. Удельные расходы электроэнергии. Тарификация электроэнергии
25. Методы и средства защиты от поражения электрическим током.
26. Дайте определения понятиям «нейтраль» и «режим заземления нейтрали». Режимы работы нейтрали. Назначение нулевого провода в четырехпроводной сети.
27. Основные свойства сетей с глухозаземленной нейтралью.
28. Зануляющие устройством. Что используется в качестве нулевых защитных проводников.
29. Измерение сопротивления цепи фаза-нуль по методу амперметра-вольтметра.
30. Назначение защитных средств и их классификация.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно. Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

##### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

##### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения.

Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта. В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;
- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

### **Критерии оценивания реферата:**

Отметка «отлично» - выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на

рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов. Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

1. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: Инфра-М, 2017. - 415 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872297>

2. Белоусов, А. В. Электроснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. - 155 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80454.html>

3. Ополева, Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Ополева. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 416 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003805>

4. Хорольский, В.Я. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Хорольский В.Я., Таранов М.А. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2017. - 128 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538218>

## 8.2. Дополнительная литература

1. Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 479 с. - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=739609>
2. Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Рыбков, И.С. . — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. — 160 с. - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=757883>
3. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 142 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69976.html>
4. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раимова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 127 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78928.html>

## 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <https://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### 9.1. Учебно-методические материалы по изучению лекционного курса

Раздел/тема занятия с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
<p><b>Тема 1.</b> Введение. Основные понятия, определения и законы электротехники. <i>Основные этапы и перспективы развития отечественной энергетики, электротехники и электроники. электрические и магнитные цепи; основные определения, элементы и топологические параметры. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Методы расчета цепей.</i></p>	Словесные методы (беседа)	Изучение нового материала	Идеальные (устная речь)	ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам
<p><b>Тема 2.</b> Электрооборудование на напряжение до 1000В. <i>Классификация и характеристики электроприемников и электроустановок. Показатели нагрузок. Особенности применения. Источники света. Расчет освещения</i></p>	Словесные методы (изложение)	Изучение нового материала, обобщение, систематизация знаний, СРС	Материальные (учебно-наглядные), идеальные (схемы, рис.)	ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам
<p><b>Тема 3.</b> Передача и распределение электроэнергии. Электрические сети. <i>Кабели и провода. Условные обозначения жил, изоляции, оболочек, оплеток и т.д. Тепловой расчет нагрузок, определение сечения провода. Аппараты защиты. Электроустановочные изделия (ЭУИ).</i></p>	Словесные методы (изложение)	Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС	Материальные (учебно-наглядные), идеальные (схемы, рис.)	ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам
<p><b>Тема 4.</b> Электроснабжение зданий и сооружений</p>	Словесные методы (диалогичес	Изучение нового материала,	Материальные (учебно-наглядные),	ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства

<p><i>Общие сведения о системах электроснабжения. Схемы распределения электроэнергии, их достоинства и недостатки. Компоненты систем электроснабжения. Классификация помещений по среде, взрыво- и пожароопасности.</i></p>	<p>кое общение)</p>	<p>обобщение и систематизация знаний, СРС</p>	<p>идеальные (схемы, рис.)</p>	<p>ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>
<p><b>Тема 5.</b> Трансформаторы. Электромагнитные устройства <i>Назначение, классификация, принцип действия трансформаторов, коэффициент трансформации, режимы работы, трехфазный трансформатор, автотрансформатор и специальные. Электромагнитные аппараты автоматики: контакторы, реле, магнитные пускатели: назначение, принцип действия, параметры</i></p>	<p>Словесные методы (диалогическое общение)</p>	<p>Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний СРС</p>	<p>Материальные (учебно-наглядные), идеальные (схемы, рис.)</p>	<p>ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>
<p><b>Тема 6.</b> Электрические машины и электропривод. <i>Назначение, классификация, состав ЭП. Элементы ЭП. Режимы работы двигателей в приводе. Схемы включения и электромеханические свойства ЭП. Управление.</i></p>	<p>Словесные методы (диалогическое общение)</p>	<p>Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС</p>	<p>Материальные (учебно-наглядные), идеальные (схемы, рис.)</p>	<p>ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>
<p><b>Тема 7.</b> Схемы и устройство электрических подстанций <i>Основные требования, предъявляемые к схемам подстанций. Схема и устройство ГПП. Удельные расходы электроэнергии. Тарификация</i></p>	<p>Словесные методы (изложение)</p>	<p>Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС</p>	<p>Материальные (учебно-наглядные) идеальные (схемы, рис.)</p>	<p>ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>

<p><b>Тема 8.</b> Электрические измерения и приборы. Основы электробезопасности. <i>Методы и средства измерений. Основные характеристики и системы приборов. Опасность поражения электрическим током и связь ее с режимами нейтрали. Методы и средства защиты от поражения током</i></p>	<p>Словесные методы (изложение)</p>	<p>Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС</p>	<p>Материальные (учебно-наглядные) идеальные (схемы, рис.)</p>	<p>ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства  ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения;  ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>
<p><b>Тема 9.</b> Аналоговая электроника. Цифровая электроника. <i>Элементная база современных электронных устройств Электронные и полупроводниковые приборы. Полупроводниковые преобразователи. Логические основы цифровых устройств. Основные логические операции и таблицы истинности. Интегральные схемы (БИС). Применение микросхем.</i></p>	<p>Словесные методы (беседа)</p>	<p>Изучение нового материала, обобщение и систематизация знаний, СРС</p>	<p>Материальные (учебно-наглядные), идеальные (схемы, рис.)</p>	<p>ПКУВ-1. Способность проводить оценку технических, технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства  ПКУВ-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения;  ПКУВ-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>

## 9.2. Учебно-методические материалы по подготовке к практическим (семинарским)

### занятиям

Раздел/тема занятия с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Предполагаемый уровень освоения
<b>Тема 1.</b> Введение. Основные понятия определения и законы электротехники <b>Семинар 1.</b> Основные характеристики электрических цепей и их определение Основные методы расчета электрических цепей.	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I
<b>Тема 2.</b> Электрооборудование на напряжение до 1000В. <b>Семинар 2.</b> Выбор осветительной аппаратуры. Расчет осветительных установок различными методами.	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
<b>Тема 3.</b> Передача и распределение электроэнергии. Электрические сети. <b>Семинар 3.</b> Определение сечения проводов сети различными методами.	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
<b>Тема 4.</b> Электроснабжение зданий и сооружений <b>Семинар 4.</b> Определение класса помещения по среде взрыво- и пожаробезопасности	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
<b>Тема 5.</b> Трансформаторы. Электромагнитные устройства <b>Семинар 5.</b> Изучение автоматических выключателей. Изучение устройств защитного отключения	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
<b>Тема 6.</b> Электрические машины и электропривод. <b>Семинар 6.</b> Выбор двигателя для электропривода. Расчет силовой магистрали. Расчет ответвлений	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
<b>Тема 7.</b> Схемы и устройство электрических подстанций <b>Семинар 7.</b> Определение расхода электроэнергии по одноставочному и двухставочному тарифам.	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
<b>Тема 8.</b> Электрические измерения и приборы. Основы электробезопасности. <b>Семинар 8.</b> Проверка электроизмерительных приборов.	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II
<b>Тема 9.</b> Аналоговая электроника. Цифровая электроника. <b>Семинар 9.</b> Исследование характеристик полупроводниковых приборов.	Практические методы (формирование умений и навыков)	Контроль знаний (тестирование) проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I, II



### 9.3. Учебно-методические материалы по подготовке к лабораторным занятиям

Раздел/тема занятия с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Предполагаемый уровень освоения
<i>Лабораторное занятие 1. Правила поведения в электротехнической лаборатории. Требования ТБ</i>	Словесные методы	Проверка уровня готовности	Материальные (учебно-наглядные)	I
<i>Лабораторное занятие 2. Исследование линейных цепей переменного тока</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лабор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 3. Исследование трехфазных цепей переменного тока при соединении фаз звездой и треугольником.</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборатор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 4. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора.</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лабор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 5. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором</i>	Практические методы (опыт, демонстрац.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лаборат. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 6. Поверка электроизмерительных приборов.</i>	Практические методы (опыт, демонстр.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лабор. оборуд.)	I, II
<i>Лабораторное занятие 7. Исследование полупроводниковых приборов</i>	Практические методы (опыт, демонстр.)	Контроль умений и навыков	Материальные (лабор. оборудов.)	I, II

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Офисный пакет Open Office;
2. Графический пакет Gimp;
3. Векторный редактор Inkscape;
4. Тестовая система на базе Moodle

5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

#### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>).

### 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебная аудитория лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд.2-45 Компьютерный класс: ауд. 117, адрес ул. Первомайская, 191.</p>	<p>Учебная мебель для аудитории на 26 посадочных мест: доска, стулья, столы 2-х местные, стол для преподавателя, стул для преподавателя. Лабораторное оборудование: учебный лабораторный стенд «Электрические и магнитные цепи, основы электроники, электрические машины и привод» ЭОЭ4М-С-К исполнение стендовое компьютерное; Переносная лаборатория электричества и магнетизма. Виртуальные аналоги лабораторного оборудования (симуляторы), лекции-презентации. Компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет.</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Компьютерный класс ауд. 117, ул. Первомайская, д. 191. Читальный зал: ул. Первомайская, д. 191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет, справочники, методические пособия, наглядные пособия.</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</p>

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год****Дополнения и изменения в рабочей программе** (дисциплины, модуля, практики)

На \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_ для направления (специальности)

\_\_\_\_\_ вносятся следующие дополнения и изменения:

(код, наименование)

(перечисляются составляющие рабочей программы (Д,М,ПР.) и указываются вносимые в них изменения) (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_