

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**(СамГУПС)**

УТВЕРЖДЕНА:  
решением Учёного совета СамГУПС  
протокол №27 от 22.02.17г.  
в составе основной профессиональной  
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №\_39 от \_05.03.18г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №50 от 27.03.19г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №\_\_\_\_ от \_\_. \_\_\_\_г.

**Электротехника**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	<b>Естественные науки</b>
Направление подготовки	<b>15.03.06 Мехатроника и робототехника</b>
Направленность (профиль)	<b>Мехатроника и робототехника на транспорте</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Объем дисциплины	<b>5 ЗЕТ</b>

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: дать знания в области электротехники; развить навыки анализа электрических цепей и проведения электротехнических измерений, достаточные для изучения других дисциплин и используемые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины: изучить основные понятия, законы и методы электротехники, освоить современные приборы и автоматизированные средства измерения электрических величин, овладеть методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей в установившихся режимах; изучить принципы действия, устройство, область применения и характеристики машин постоянного и переменного тока; получить представление об электроприводе, иметь представление о типах и номенклатуре современных электрических машин, используемых в мехатронных системах и автоматизированных производствах; изучить назначение, характеристики и параметры полупроводниковых приборов и узлов; знать принципы их действия и область применения; изучить устройство и назначение основных источников вторичного электропитания и типовых датчиков обратной связи.

## 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

**ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Основные положения естественных наук и математики.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Основные законы естественных наук и математики.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Основные методы исследования естественных наук и математики.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Применять основные положения естественных наук и математики.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Применять основные законы и методы исследования естественных наук и математики.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Навыками представления научной картины мира на основе знания основных положений естественных наук и математики.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Навыками представления научной картины мира на основе знания основных законов и методов исследования естественных наук и математики.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Рациональными навыками целостного охвата научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

**ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Физические принципы функционирования электронных устройств; математические методы, применяемые при анализе и расчете электронных устройств.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Особенности математических моделей электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Возможности использования математических моделей мобильных робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Использовать математические методы, применяемые при анализе и расчете электронных устройств.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Составлять математические модели и расчетные схемы электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Составлять математические модели мобильных робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Навыками решения практических задач, относящихся к области расчета и проектирования электронных устройств.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Способностью составлять математические модели электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Способностью составлять математические модели мобильных робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.

<b>1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>																							
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>																							
<b>Знать:</b>																							
законы теории электрических цепей; расчет переходных процессов; анализ установившегося режима; явление резонанса; частотные характеристики цепей; решение функциональных уравнений нелинейных электрических цепей; трехфазные цепи; теорию четырехполосников; трансформаторы; магнитные цепи; электродвигатели, типовые датчики обратной связи, статические и динамические характеристики силовых агрегатов принципы построения электроприводов.																							
<b>Уметь:</b>																							
проводить расчеты переходных процессов электрических цепей, решать функциональные уравнения нелинейных электрических цепей.																							
<b>Владеть:</b>																							
законами электротехники при решении различных инженерных задач.																							
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>																							
<b>Код дисциплины</b>		<b>Наименование дисциплины</b>														<b>Коды формируемых компетенций</b>							
<b>2.1. Осваиваемая дисциплина</b>																							
Б1.Б.12		Электротехника														ОПК-1 ПК-1							
<b>2.2. Предшествующие дисциплины</b>																							
Б1.Б.7		Математика														ОПК-1 ОПК-2							
Б1.Б.9		Физика														ОПК-1 ОПК-2							
<b>2.3. Осваиваемые параллельно дисциплины</b>																							
Б1.В.ОД.6		Теоретическая механика														ОПК-2 ПК-11 ПК-1							
<b>2.4. Последующие дисциплины</b>																							
Б1.Б.13		Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем														ПК-1 ПК-9 ОПК-2 ПК-3							
Б1.Б.14		Теория автоматического управления														ПК-4 ОПК-2 ПК-1 ПК-6 ПК-9 ПК-11							
Б1.Б.18		Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств														ПК-1 ПК-3 ПК-5 ПК-11 ОПК-2 ПК-9							
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>																							
<b>3.1. Объем дисциплины (модуля)</b>																<b>5 ЗЕТ</b>							
<b>3.2. Распределение академических часов по семестрам (офо)/курсам(зфо) и видам учебных занятий</b>																							
<b>Вид занятий</b>		<b>№ семестра/курса</b>																					
		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>6</b>		<b>7</b>		<b>8</b>		<b>9</b>		<b>10</b>		<b>Итого</b>	
		УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
<b>Контактная работа:</b>						72	72															72	72
<i>Лекции</i>						36	36															36	36
<i>Лабораторные</i>						18	18															18	18
<i>Практические</i>						18	18															18	18
<i>Консультации</i>																							
<i>Инд. работа</i>																							
<b>Контроль</b>						36	36															36	36
<b>Сам. работа</b>						72	72															72	72
<b>ИТОГО</b>						180	180															180	180
<b>3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося</b>																							
<b>Форма контроля</b>		<b>Семестр (офо)/курс (зфо)</b>		<b>Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося</b>																			
				<b>Вид работы</b>									<b>Нормы времени, час</b>										
<b>Экзамен</b>		3		Подготовка к лекциям									0,5 часа на 1 час аудиторных занятий										
				Подготовка к практическим/лабораторным занятиям									1 час на 1 час аудиторных занятий										
<b>Зачет</b>		-		Подготовка к зачету									9 часов										
<b>Курсовой проект</b>		-		Выполнение курсового проекта									72 часа										
<b>Курсовая работа</b>		-		Выполнение курсовой работы									36 часов										
<b>Контрольная работа</b>		-		Выполнение контрольной работы									9 часов										
<b>РГР</b>		3		Выполнение РГР									18 часов										
<b>Реферат/эссе</b>		-		Выполнение реферата/эссе									9 часов										

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)  
С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Се-мestr / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. Цепи постоянного тока</b>							
1.1	Введение. Понятие электрической схемы и ее составных элементов. Законы теории цепей: законы Ома, Кирхгофа, Фарадея, баланс мощности, потенциальная диаграмма, источники электрической энергии, элементы электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
1.2	Изучение цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.	Лаб	3	2	ОПК-1 ПК-1	М 2 Э1 Э5		
	<b>Раздел 2. Цепи синусоидального тока</b>							
2.1	Линейные цепи однофазного синусоидального тока. Генераторы синусоидального тока. Параметры синусоидальной энергии. Четыре формы представления синусоидальных величин. Элементы электрических цепей синусоидального тока.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
2.2	Закон Ома для резистивного (R), индуктивного (L) и емкостного элемента (C). Последовательное и параллельное соединение RLC. Явление резонанса: физическая сущность и проявление, практическое применение.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
2.3	Изучение RC-цепи гармонического тока. Изучение RL-цепи под действием источника гармонического напряжения.	Лаб	3	4	ОПК-1 ПК-1	М 2 Э1 Э5		
2.4	Коэффициент мощности нагрузки. Экономическая значимость. Причины снижения и мероприятия по повышению.	Ср	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
2.5	Методы расчета электрических цепей постоянного и синусоидального тока.	Лек	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э4 Э5		
2.6	Использование основных методов расчета для определения параметров электрических цепей постоянного и переменного тока. Составление баланса мощности. Построение потенциальной и векторной диаграммы.	Пр	3	6	ОПК-1 ПК-1	Л2.5 Л2.6 Л2.7 М 1 Э1 Э4 Э5	4	мозго- вой штурм
2.7	Выполнение расчетно-графической работы.	Ср	3	18	ОПК-1 ПК-1	Л2.5 Л2.6 Л2.7 М 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
	<b>Раздел 3. Нелинейные цепи. Переходные процессы</b>							
3.1	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
3.2	Переходные процессы в электрических цепях содержащих L и C элементы. Законы коммутации, характеристическое уравнение, классический и операторный методы анализа.	Ср	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
3.3	Изучение нелинейных цепей постоянного тока.	Лаб	3	2	ОПК-1 ПК-1	М 2 Э1 Э5		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
3.4	Расчет нелинейных электрических цепей.	Пр	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л2.1 Л2.6 Э1 Э4 Э5		
	<b>Раздел 4. Трехфазные цепи</b>							
4.1	Трехфазные цепи. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой. Соединение обмоток генератора и фаз приемника треугольником.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
4.2	Расчёт трёхфазных цепей, соединенных по схемам «звезда» и «треугольник». Расчет аварийных режимов.	Пр	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л2.5 Л2.6 Л2.7 М 1 Э1 Э4 Э5	4	мозговой штурм
4.3	Мощность в трёхфазных цепях.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
4.4	Трёхфазный источник. Схема соединения «звезда-звезда». Схема соединения «звезда-треугольник».	Лаб	3	4	ОПК-1 ПК-1	М 2 Э1 Э5		
	<b>Раздел 5. Магнитные цепи</b>							
5.1	Магнитные цепи. Понятие магнитного поле, параметры магнитного поля. Закон полного тока. Намагничивание ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса. Расчет магнитных цепей.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
5.2	Расчет магнитных цепей с использованием прямой и обратной задачи.	Пр	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э4 Э5	1	мозговой штурм
	<b>Раздел 6. Электрические машины</b>							
6.1	Трансформаторы: принцип действия, основные соотношения, внешняя характеристика и КПД.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
6.2	Исследование работы однофазного трансформатора.	Лаб	3	2	ОПК-1 ПК-1	М 4 Э1 Э5		
6.3	Расчет параметров трансформатора. Построение векторной диаграммы.	Пр	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э4 Э5		
6.4	Трансформаторы специального назначения.	Ср	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
6.5	Электродвигатели: классификация машин постоянного и переменного тока, схемы возбуждения магнитного потока, режимы работы, основные характеристики и область применения.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5		
6.6	Пуск электрических машин.	Ср	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
	<b>Раздел 7. Основы электроники</b>							
7.1	Характеристики и параметры полупроводниковых приборов: элементы физики полупроводников, собственные и примесные полупроводники; понятие р-п перехода; классификация полупроводниковых приборов. Диоды, классификация, характеристики, схемы включения и применение.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э4 Э5		
7.2	Транзисторы и тиристор. Их классификация, характеристики, схемы включения и применение.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э4 Э5		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Се-мestr / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
7.3	Электронный ключ на биполярном транзисторе.	Лаб	3	2	ОПК-1 ПК-1	М 3 Э1 Э5		
7.4	Усилительные каскады переменного и постоянного тока: классификация, основные характеристики и параметры, элементная база интегральных микросхем.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э4 Э5		
7.5	Выпрямительные устройства: назначение, классификация, основные параметры, типовые схемы.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э4 Э5		
7.6	Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный мостовой выпрямитель.	Лаб	3	2	ОПК-1 ПК-1	М 3 Э1 Э5		
7.7	Расчет выпрямительных схем.	Пр	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э4 Э5		
7.8	Источники питания: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э4 Э5		
7.9	Преобразовательные устройства постоянного и переменного тока. Классификация, структурные и электрические схемы, принцип действия, выходные параметры.	Ср	3	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
7.10	Компараторы, мультивибраторы: назначение, характеристики, элементная база.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э4 Э5		
7.11	Логические элементы: схемотехника базовых элементов, основные серии, область применения.	Лек	3	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э4 Э5		
7.12	Подготовка к практическим занятиям.	Ср	3	18	ОПК-1 ПК-1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
7.13	Подготовка к лабораторным работам.	Ср	3	18	ОПК-1 ПК-1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля				
		Собеседование	Тест	Отчет по лаб. работе	РГР	Экзамен
ОК-9	знает	+	+			+
	умеет			+	+	+
	владеет					+
ПК-4	знает	+	+			+
	умеет			+	+	+
	владеет					+

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- уровень 1 (базовый) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- уровень 2 (продвинутой) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- уровень 3 (высокий) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Собеседование – беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.

Тест – простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Лабораторные, расчетно-графические работы – средство применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности.

Экзамен – форма комплексной оценки качества выполнения обучающимися всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО СОБЕСЕДОВАНИЮ**

**Оценку «отлично»** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95 % от общего объема заданных вопросов.

**Оценку «хорошо»** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75 % от общего объема заданных вопросов.

**Оценку «удовлетворительно»** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

**Оценку «неудовлетворительно»** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

**Оценку «отлично»** (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 90-100 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «хорошо»** (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70-89 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «удовлетворительно»** (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 40-69 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «неудовлетворительно»** (0 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

Собеседование по лабораторным работам проводится только при наличии отчета по выполненным работам.

**Оценку «зачтено»** – получают обучающиеся, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

**Оценку «незачтено»** – получают обучающиеся, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

**Оценку «зачтено»** – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие контрольную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**Оценку «незачтено»** – получают обучающиеся, если работа выполнена не самостоятельно или не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы) либо не сумевшие ответить на 2/3 вопросов преподавателя.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЭКЗАМЕНУ**

Сформированность уровня компетенции не ниже базового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

**Оценку «отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**Оценку «хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и

логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**Оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**Оценку «неудовлетворительно» (0 баллов)** – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### **5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен.

Вопросы к экзамену

1. Постоянный ток: понятия разности потенциалов, ЭДС и напряжения, тока, плотности тока, мощности и энергии. Единицы измерения этих величин.
2. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление однородного линейного проводника. Понятия проводимости, узла и контура.
3. Основные законы электротехники (закон Ома, законы Кирхгофа, Джоуля – Ленца, Фарадея).
4. Идеальные источники ЭДС и тока; реальные источники и их эквивалентные схемы. Внешняя характеристика источника.
5. Баланс мощности в цепях постоянного тока.
6. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Потенциальная диаграмма.
7. Законы Кирхгофа и порядок их применения для расчета разветвлённых цепей.
8. Методы наложения и контурных токов.
9. Метод эквивалентного генератора. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
10. Нелинейные элементы и их вольт-амперные характеристики. Параллельное и последовательное соединения элементов. Графоаналитический метод расчета нелинейной цепи.
11. Магнитное поле. Основные параметры магнитного поля.
12. Магнитные цепи. Методы расчета магнитных цепей. Прямая и обратная задача.
13. Закон Ома для магнитной цепи. Намагничивание и перемангнивание ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса.
14. Четырёхполюсник. Основные уравнения четырёхполюсника.
15. Схемы замещения активного четырёхполюсника.
16. Однофазные электрические цепи переменного тока. Принцип действия однофазного генератора, получение синусоидальной ЭДС. Основные понятия и определения. Параметры синусоидальной энергии.
17. Формула Эйлера и три формы представления комплексных чисел. Представление гармонических функций с помощью вращающихся векторов в комплексной плоскости.
18. Понятия индуктивности и электрической ёмкости. Соотношения для мгновенных значений напряжения и тока. Физическая природа ёмкостного тока и напряжения на индуктивности.
19. Ёмкость и индуктивность в цепях гармонического тока. Фазовые соотношения между током и напряжением. Понятие реактивного сопротивления.
20. Закон Ома в комплексной форме. Векторные диаграммы токов и напряжений для ёмкости и индуктивности. Понятия комплексного и полного сопротивлений.
21. Последовательная RC-цепь синусоидального тока: комплексное сопротивление цепи, частотные зависимости напряжений на элементах и векторная диаграмма.
22. Последовательная RL-цепь синусоидального тока: комплексное сопротивление цепи, частотные зависимости напряжений на элементах и векторная диаграмма.
23. Разветвлённая RLC-цепь синусоидального тока: соотношения для сопротивления цепи и тока в комплексной форме. Векторная диаграмма. Добротность и характеристическое сопротивление контура.
24. Зависимости напряжений на элементах последовательной RLC-цепи от частоты. Резонанс напряжений, векторные диаграммы.
25. Понятия активной, реактивной и полной мощности. Баланс мощности в цепях гармонического тока. Понятие комплексной мощности.
26. Коэффициент мощности и способы его повышения.
27. Трёхфазный ток: прямая система чередования фаз, основные схемы включения источников и потребителей, понятия линейных и фазных напряжений и токов.
28. Анализ цепи “звезда-звезда” с нейтралью. Назначение нейтрального провода.
29. Анализ трёхпроводной цепи “звезда-звезда”. Напряжение смещения нейтрали, перенапряжения.
30. Анализ трёхфазной цепи по схеме “треугольник-треугольник”. Анализ режима работы при обрыве одного линейного провода.
31. Мощность в трёхфазных цепях. Метод двух ваттметров.
32. Аварийные режимы в трёхфазных цепях.
33. Вращающееся магнитное поле.
34. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной системы. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки. Область применения.
35. Приборы электродинамической и индукционной системы. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки.



Область применения.  
36. Методы измерения тока, напряжения, мощности, сопротивления. Приборы и методы измерения неэлектрических величин.  
37. Воздействие электрического тока на организм человека. Основы техники безопасности при работе с электроустановками до 1000 В.

Темы письменных работ

Учебным планом предусмотрена расчетно-графическая работа по теме “Анализ разветвленной цепи постоянного тока”.

#### 5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Этап 1. Текущий контроль знаний

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Основные формы текущего контроля (текущей аттестации) – собеседование (устный опрос), тестирование, отчеты по лабораторным работам.

Этап 2. Промежуточный контроль (выполнение и защита расчетно-графической работы)

При защите обучающийся должен дать объяснение по выполнению работы и ответить на теоретические вопросы по соответствующему разделу курса. Выполнение и защита работы является обязательным условием для допуска обучающегося к экзамену по дисциплине.

Цель работы – закрепление и систематизация теоретических знаний.

Задача работы – проверка знаний и практических навыков по дисциплине.

Работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке в установленные преподавателем сроки.

Преподаватель осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи обучающемуся; контроль выполнения работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершённой работы.

Этап 3. Промежуточная аттестация (контрольные вопросы к экзамену)

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины.

Экзамен – вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Проводится по расписанию экзаменационной сессии. Вопросы к экзамену и форму его проведения обучающиеся получают в течение первой недели начала изучения дисциплины. Экзамен может проводиться в устной или письменной форме. На подготовку к устному ответу обучающемуся дается 40-60 минут в зависимости от объема билета. На подготовку ответа при сдаче экзамена в письменной форме – не менее 120 минут.

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации состоит из вопросов по оценке освоения качества курса и задач.

Тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации. Преподаватель может использовать тесты на бумажном носителе, Интернет-экзамен, Интернет-тренажеры. Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель. Критерии оценивания теста и дидактические единицы, для которых составлены тестовые задания, сообщаются обучающемуся обычно на первом занятии по дисциплине.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	А. С. Касаткин, М. В. Немцов	Электротехника: учебник для студ. неэлектр. спец. вузов	М.: Академия, 2007	44
Л1.2	Лачин В. И., Савелов Н. С.	Электроника: учеб. пособие для втузов	Ростов н/Д: Феникс, 2000	29

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Л. А. Бессонов	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник	М.: Гардарики, 2002	30
Л2.2	И. А. Данилов, П. М. Иванов	Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2005	50
Л2.3	Б. К. Григоровский	Введение в электротехнику и электронику: конспект лекций	Самара: СамГАПС, 2007	88
Л2.4	М. М. Кацман	Электрические машины: учебник для образов. учреждений сред. проф. образования	М.: Академия, 2007	60
Л2.5	Шебес М.Р., Каблукова М.В.	Задачник по теории линейных электрических цепей: Учеб. пособ. для электротехнич., радиотехнич. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1990.	22

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л2.6</b>	Е. А.Лоторейчук	Электротехника (теоретические основы): учеб. пособие для учреждений сред. проф. образов.	М.: Высш. шк., 2005	28
<b>Л2.7</b>	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие для студентов вузов	М.: Высшая школа, 2001	10
<b>Л2.8</b>	Бреус А. И., Савченко К. И., Сподобаев Ю. М.	Электроника: учеб. пособие	М.: Радио и связь, 2001	143
<b>Л2.9</b>	Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров	Аналоговая и цифровая электроника ( полный курс ): учеб. для вузов	М.: Горячая линия - Телеком, 2003	10
<b>Л2.10</b>	В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев	Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2006	50

### **6.2. Методические разработки**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>М 1</b>	Сост. Варжицкий Л. А., Епифанова К. В.	Анализ линейных электрических цепей постоянного и гармонического тока: МУ № 2158 к выполнению РГР	Самара: СамГУПС, 2008	273
<b>М 2</b>	Сост. Варжицкий Л. А., Нечпай А. С.	Линейные и нелинейные электрические цепи.: МУ № 1942 к выполнению лаб. работ	Самара: СамГУПС, 2007	184
<b>М 3</b>	Сост. Варжицкий Л. А., Епифанова К. В.	Полупроводниковые приборы и устройства: МУ № 2362 к выполнению лаб. работ	Самара: СамГУПС, 2009	91
<b>М 4</b>	Сост. Л.И. Брятова и др.	Исследование работы однофазного трансформатора: МУ № 2145 к вып. лаб. работы	Самара: СамГУПС, 2008	182

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Эл. адрес</b>
<b>Э1</b>	Электронный каталог НТБ СамГУПС	samgups.ru
<b>Э2</b>	Система дистанционного обучения СамГУПС	http://do.samgups.ru/moodle/
<b>Э3</b>	База электронных материалов СамГУПС	http://do.samgups.ru/moodle/
<b>Э4</b>	Полнотекстовая база ЭБС "Библиотех"	https://samgups.bibliotech.ru
<b>Э5</b>	Ресурсы библиотеки СамГУПС, доступные в локальной сети университета	ftp://172.16.0.70/

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью методических рекомендаций для обучающихся является обеспечение оптимальной организации процесса изучения дисциплины и выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины необходимо начинать с предварительного ознакомления с рабочей программой дисциплины. Прежде всего, необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами, сформулированными в данной дисциплине, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия – в составе группы, лабораторные работы – в составе подгруппы.

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕОРЕТИЧЕСКИМ (ЛЕКЦИОННЫМ) ЗАНЯТИЯМ**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому пропуски отдельных тем нарушают последовательность восприятия содержания последующих тем дисциплины, что не позволяет глубоко усвоить предмет. Поэтому контроль за систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания преподавателя, ведущего данную дисциплину. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

Обучающимся рекомендуется:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- вести конспектирование учебного материала; в рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, поскольку изучение последующих тем дисциплины опирается на знания, полученные по ранее рассмотренным темам. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основному учебнику по данной дисциплине. Если изучение изложенного материала самостоятельно вызывает затруднения, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Нельзя оставлять «белых пятен» в освоении отдельных тем дисциплины;

- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Целью практических занятий является усвоение обучающимися теоретических основ изучаемой дисциплины.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Обучающимся рекомендуется:

- при подготовке к очередному практическому занятию по лекциям, учебникам и литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- в начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных электротехнических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

Обучающимся рекомендуется:

- при подготовке к очередному лабораторному занятию по лекциям, учебникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- ответить на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях;
- при подготовке к лабораторной работе следует ознакомиться с программой выполнения работы, содержанием отчета, подготовить таблицы для результатов измерений.

#### **ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

Расчетно-графическая работа выполняется после изучения теоретического материала соответствующего раздела, изучения методических рекомендаций (приведены в РПД). При необходимости обучающиеся консультируются с преподавателем.

К выполнению работы предъявляются следующие требования: работа должна быть выполнена самостоятельно и представлена в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Допуском к итоговому контролю в виде экзамена является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.4; решение типовых задач; выполнение и защита расчетно-графической работы.

#### **ПОДГОТОВКА К ЭКЗАМЕНУ**

Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к экзамену включает повторение лекционного материала, учебной литературы и учебно-методической литературы. При необходимости обучающиеся консультируются с преподавателем.

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЛИТЕРАТУРОЙ**

Любая форма самостоятельной работы обучающихся (подготовка к занятиям, выполнению курсовой работы, и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература — это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература – это монографии, сборники научных трудов, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Рекомендации обучающимся:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;
- при работе с литературой вести **конспект** (краткая схематическая запись основного содержания научной работы). Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

### **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

ЭИОС Moodle <http://do.samgups.ru/moodle>

#### **8.1. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

8.1.1

### **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

- |     |   |
|-----|---|
| 9.1 | Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях в соответствии с расписанием занятий.  |
| 9.2 | Практические занятия при необходимости проводятся в компьютерном классе в соответствии с расписанием занятий.                   |
| 9.3 | Лабораторные занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий в лаборатории, укомплектованной современным оборудованием: |

<p>лаборатория теоретических основ электротехники – учебная лаборатория дисциплин “Теоретические основы электротехники”, “Теоретические основы электротехники и электроника”, “Электротехника”  учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, вольтметр переменного тока GVT427, генератор сигналов спец. формы GVG8217, генератор АНР-1001, импульсный источник питания GPS3030, источник питания АТН-1033, осциллограф GOS620 20МГц, мультиметры</p>
<p>лаборатория электротехники – учебная лаборатория дисциплин “Электротехника и электроника”, “Общая электротехника и электроника”, “Электротехника”  учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, вольтметр переменного тока GVT427, генератор сигналов спец. формы GVG8217, генератор АНР-1001, импульсный источник питания GPS3030, источник питания АТН-1033, осциллограф GOS620 20МГц, мультиметры  программно-технический комплекс для проведения лабораторных работ по линейным электрическим цепям</p>
<p>лаборатория электрических машин – учебная лаборатория дисциплин “Электрические машины”, “Основы электропривода технологических установок”  учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, вольтметр переменного тока GVT427, генератор сигналов спец. формы GVG8217, генератор АНР-1001, импульсный источник питания GPS3030, источник питания АТН-1033, осциллограф GOS620 20МГц, мультиметры</p>
<p>лаборатория электроники – учебная лаборатория дисциплин “Электроника”, “Теоретические основы электротехники”  учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, вольтметр переменного тока GVT427, генератор сигналов спец. формы GVG8217, генератор АНР-1001, импульсный источник питания GPS3030, источник питания АТН-1033, осциллограф GOS620 20МГц, мультиметры  лабораторная установка по курсу “Электропитание устройств и систем связи”; Стенды лабораторные СТЕЛ 2М</p>
<p>лаборатория теории линейных электрических цепей – учебная лаборатория дисциплин “Теория линейных электрических цепей”, “Теоретические основы электротехники”, “Электротехника, электроника и схемотехника”, “Электротехника и электроника”, “Электротехника, электроника и электропривод”, “Электроника и электротехника”  учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, вольтметр переменного тока GVT427, генератор сигналов спец. формы GVG8217, генератор АНР-1001, импульсный источник питания GPS3030, источник питания АТН-1033, осциллограф GOS620 20МГц, мультиметры  учебная лабораторная установка “Линейные электрические цепи”</p>