

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 10.05.2021 20:26:12

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbr7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

**Б1.Б.23**

**Электротехника**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2017**  
актуализирована по программе **2020**

Кафедра **Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и  
общепрофессиональные дисциплины**

Специальность **23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

Специализация **Управление техническим состоянием железнодорожного пути**

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма **Заочная**  
обучения

Объем дисциплины **4 ЗЕТ**

Саратов 2020

<b>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)</b>	
Целями освоения дисциплины являются: освоение основ электротехники в области знания электрических цепей, методов расчета и анализа электрических цепей; электрических машин; основ электроники и электрических измерений; элементной базы современных электронных устройств; источников вторичного электропитания; основ цифровой электроники; электрических измерений и приборов; электрического привода строительных механизмов; электроснабжения строительства и путевого хозяйства; качества электрической энергии.	
Задачи освоения дисциплины: овладеть знаниями по расчету линейных электрических цепей; электрических цепей с нелинейными элементами; магнитных цепей; получить представление об устройстве и принципе работы электромагнитных устройств, трансформатора, машины постоянного тока, асинхронной и синхронной машин; овладеть основами электроники и электрических измерений, элементной базой современных электронных устройств, источниками вторичного питания и другими электронными устройствами; получить практические навыки по сборке различных электрических схем, проведению измерений, обработке результатов и составлению отчетов.	
<b>1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)</b>	
<b>ОПК-1: способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Основные понятия теории электрических и магнитных цепей. Основные методы проведения научных исследований и экспериментов, сбора и систематизации результатов исследований.
<b>Уровень 2 (продвинутой)</b>	Законы и методы расчета электрических и магнитных цепей. Основные методы анализа электротехнических и электронных устройств.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Вопросы синтеза электрических и магнитных цепей. Информационные технологии, используемые при проведении научных исследований.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Использовать законы и методы при изучении электротехнических дисциплин. Использовать методы проведения научных исследований и экспериментов, сбора и систематизации результатов исследований.
<b>Уровень 2 (продвинутой)</b>	Рассчитывать электрические и магнитные цепи. Использовать методы анализа электротехнических и электронных устройств.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Синтезировать электрические и магнитные цепи. Использовать информационные технологии при проведении научных исследований.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах. Методами проведения научных исследований и экспериментов, сбора и систематизации результатов исследований.
<b>Уровень 2 (продвинутой)</b>	Законами и методами расчета постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах. Методами анализа электротехнических и электронных устройств.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методами синтеза цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах. Информационными технологиями для проведения научных исследований.
<b>ОПК-3: способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Основные современные образовательные и информационные технологии и основные требования информационной безопасности.
<b>Уровень 2 (продвинутой)</b>	Общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Решать стандартные задачи, используя современные образовательные и информационные технологии.
<b>Уровень 2 (продвинутой)</b>	Решать практические задачи профессиональной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Использовать технические и программные средства автоматизации и компьютеризации для решения практических задач профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Навыками применения стандартных программных средств.
<b>Уровень 2 (продвинутой)</b>	Основными методами теоретического и экспериментального исследования.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как средством обработки и управления информацией.
<b>ОПК-11: способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и</b>	

<b>механизации</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Базовые элементы технологического оборудования и их характеристики.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Законы и методы расчета элементов технологического оборудования.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Выбирать элементы технологического оборудования для схемных решений.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Рассчитывать элементы технологического оборудования.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Навыками расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Навыками проектно-конструкторской деятельности в области расчетов элементов технологического оборудования.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Способностью эффективно применять современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности при решении профессиональных задач.
<b>ОПК-13: владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Базовые элементы и их характеристики.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Законы и методы расчета элементной базы.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Использование элементной базы для схемных решений.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Выбирать элементную базу для схемных решений.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Рассчитывать элементную базу.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Согласовывать характеристики элементной базы со схемными решениями.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами анализа элементной базы.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Законами и методами расчета элементной базы.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методами синтеза элементной базы для схемных решений.
<b>1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>Знать:</b>	
основные законы электротехники.	
<b>Уметь:</b>	
читать электрические схемы и понимать назначение основных узлов электрооборудования; применять электротехнические законы для решения практических задач по специальности; пользоваться основными электроизмерительными приборами и оценивать результаты измерений.	
<b>Владеть:</b>	
методами расчета электрических цепей; проведения измерений в электрических цепях; испытания электронных устройств.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1. Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.23	Электротехника	ОПК-1,ОПК-3,ОПК-11,ОПК-13
<b>2.2. Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.11	Математика	ОК-1; ОК-7; ОПК-1; ОПК-7

Б1.Б.15	Физика										ОПК-1; ОПК-2											
<b>2.3. Осваиваемые параллельно дисциплины</b>																						
Б1.Б.22	Метрология, стандартизация и сертификация										ОПК-9; ПК-2; ПК-13; ПК-22											
Б1.Б.25	Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства										ПК-1; ПК-3											
<b>2.4. Последующие дисциплины</b>																						
Б1.Б.42	Технология, механизация и автоматизация работ по техническому обслуживанию железнодорожного пути										ПК-1; ПК-3; ПК-7; ПК-10											
<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>4 ЗЕТ</b>											
<b>3.2. Распределение академических часов по семестрам (офо)/курсам(зфо) и видам учебных занятий</b>																						
Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого	
	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>					12	12															12	12
<i>Лекции</i>					4	4															4	4
<i>Лабораторные</i>					4	4															4	4
<i>Практические</i>					4	4															4	4
<i>Консультации</i>																						
<i>Инд. работа</i>																						
<b>Контроль</b>					9	9															9	9
<b>Сам. работа</b>					123	123															123	123
<b>ИТОГО</b>					144	144															144	144
<b>3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося</b>																						
Форма контроля	Семестр (офо)/ курс (зфо)	<b>Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося</b>																				
		Вид работы										Нормы времени, час										
Экзамен Зачет Курсовой проект Курсовая работа Контрольная работа РГР Реферат/эссе	3 - - 3 - -	Подготовка к лекциям										0,5 часа на 1 час аудиторных занятий										
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям										1 час на 1 час аудиторных занятий										
		Подготовка к зачету										9 часов										
		Выполнение курсового проекта										72 часа										
		Выполнение курсовой работы										36 часов										
		Выполнение контрольной работы										9 часов										
		Выполнение РГР										18 часов										
Выполнение реферата/эссе										9 часов												
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b>																						
Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Се- местр / 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. Электротехника и электрификация в строительстве. Электрические и магнитные цепи, основные определения.	Ср	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4																
1.2	Метод преобразования сопротивлений. Последовательное, параллельное, смешанное соединение пассивных элементов. Анализ и расчет неразветвленных и разветвленных линейных электрических цепей с одним источником электрической энергии постоянного тока.	Ср	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.3 Э1 Э4																

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Се-местр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
1.3	Изучение цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.	Ср	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1 Э4		
1.4	Линейные цепи с одним источником питания. Расчет цепи методом эквивалентных преобразований.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.5	Основные законы электрических цепей постоянного тока. Линейные цепи с одним и несколькими источниками питания. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
1.6	Анализ сложных электрических цепей. Различные методы расчета сложных электрических цепей.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.7	Решение задач на применение законов Ома и Кирхгофа в цепях постоянного тока.	Ср	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.3 Э1 Э4		
1.8	Изучение цепи постоянного тока с двумя источниками ЭДС.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1 Э4		
1.9	Анализ и расчет сложных цепей методами наложения и эквивалентного генератора.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.3 Э1 Э4		
1.10	Понятие о нелинейных цепях. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
1.11	Расчет и анализ сложных электрических цепей постоянного тока методами контурных токов и узловых потенциалов.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.3 Э1 Э4		
<b>Раздел 2. Цепи переменного тока</b>								
2.1	Получение и параметры синусоидального тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока.	Лек	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
2.2	Получение и параметры переменного тока. Источник электрической энергии синусоидального тока.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.3	Изучение RC-цепи гармонического тока.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1		
2.4	Емкостный элемент, конденсаторы, их назначение, устройство и применение. Индуктивный элемент.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.5	Изучение RL-цепи под действием источника гармонического напряжения.	Лаб	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	М 2 Э1	2	работа в малых группах
2.6	Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин. Мощность в цепи переменного тока.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11;	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Се-местр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
					ОПК-13	Э4		
2.7	Электромагнетизм и магнитные цепи. Анализ и расчет магнитных цепей.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
2.8	Разветвленные цепи переменного тока. Резонанс напряжений и условия его возникновения. Резонанс токов и условия его возникновения.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.9	Расчет и анализ неразветвленных и разветвленных цепей синусоидального тока. Построение векторных диаграмм.	Пр	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.3 Э1 Э4		
2.10	Комплексный (символический) метод расчета электрических цепей синусоидального тока.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.11	Трехфазные цепи при синусоидальных напряжениях и токах. Соединение трех фаз в звезду и треугольник.	Лек	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
2.12	Получение системы трех синусоидальных ЭДС.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.13	Трехфазный источник. Схема соединения звезда-звезда.	Лаб	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	М 2 Э1	2	работа в малых группах
2.14	Схема соединения звезда-треугольник.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1		
2.15	Соединение трех фаз источника энергии и приемника звездой. Соединение трех фаз источника энергии и приемника треугольником. Мощность трехфазных цепей. Электромагнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой. Закон полного тока для магнитной цепи.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.16	Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока при соединении в звезду и треугольник.	Пр	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.3 Э1 Э4		
	<b>Раздел 3. Электрические измерения, электрические машины и электроника</b>							
3.1	Электрические измерения и приборы, микропроцессорные средства.	Ср	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
3.2	Электромагнитные устройства и электрические машины. Машины постоянного тока, асинхронные машины, синхронные машины, трансформаторы, генераторы.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
3.3	Электрический привод строительных машин и механизмов. Схема электропривода. Уравнение движения электропривода	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
3.4	Однополупериодный выпрямитель.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3;	Э1		

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Се-местр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
					ОПК-11; ОПК-13			
3.5	Электроснабжение строительства. Энергосбережение в строительстве.	Ср	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
3.6	Расчет линии электропередачи.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.3 Э1 Э4		
3.7	Основы электроники, элементная база современных электронных устройств.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э4		
3.8	Двухполупериодный мостовой выпрямитель.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1		
3.9	Подготовка к лекциям.	Ср	3	2	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1 Э2 Э3 Э4		
3.10	Подготовка к практическим занятиям.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1 Э2 Э3 Э4		
3.11	Подготовка к лабораторным работам.	Ср	3	4	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1 Э2 Э3 Э4		
3.12	Выполнение контрольной работы.	Ср	3	9	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-11; ОПК-13	Э1 Э2 Э3 Э4		

## 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. Работам	Контрольная работа	Зачет
ОПК-1	знает	+	+			+
	умеет			+	+	+
	владеет					+
ОПК-3	знает	+	+			+
	умеет			+	+	+
	владеет					+
ОПК=11	знает	+	+			+
	умеет			+	+	+
	владеет					+
ОПК-13	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 (продвинутый) 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 работы, контрольная работа – 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 КОНТРОЛЬНОЙ 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 подкрепляются 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 в процессе освоения образовательной программы**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен

Вопросы к экзамену

- 1.Электротехника. Основные свойства электрической энергии.
- 2.Электрические цепи постоянного тока, элементы электрических цепей.
- 3.Закон Ома для участка цепи. Определение контура, ветви, узла электрической цепи.
- 4.Первый закон Кирхгофа.
- 5.Второй закон Кирхгофа.
- 6.Электрическая мощность. Зависимость мощности источника, полезной мощности, мощности потерь, КПД от тока нагрузки.
- 7.Последовательное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Вывод формулы эквивалентного сопротивления.
- 8.Параллельное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Вывод формулы эквивалентного сопротивления.
- 9.Смешанное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Определение тока в ветвях.
- 10.Расчет цепей с использованием уравнений Кирхгофа.
- 11.Расчет цепей методом контурных токов.
- 12.Расчет цепей с использованием принципа наложения.
- 13.Расчет цепей методом эквивалентного генератора.
- 14.Расчет цепей методом узловых потенциалов.
- 15.Преобразование схем соединения пассивных элементов звездой и треугольником.
- 16.Электрические однофазные цепи синусоидального тока. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.
- 17.Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов в виде вращающихся векторов. Сложение векторов. Начальная фаза, фазовый сдвиг.
- 18.Комплексный метод расчета электрических цепей.
- 19.Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
- 20.Мощность цепи синусоидального тока. Полная мощность. Активная и реактивная мощности.
- 21.Нелинейные электрические цепи вольт-амперные характеристики нелинейных элементов.
- 22.Графический метод расчета цепей с нелинейными элементами при последовательном и параллельном соединении
- 23.Трансформаторы, назначение, область применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
- 24.Определение параметров трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания.
- 25.Принцип действия и устройство электрической машины постоянного тока.
- 26.Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, конструкция, принцип действия.
- 27.Асинхронный двигатель с фазным ротором, конструкция, принцип действия.
- 28.Синхронная машина, конструкция, принцип действия.
- 29.Безопасность обслуживания электроустановок. Условия поражения человека электрическим током. Меры защиты от поражения электрическим током.
- 30.Электроника, ее роль и значение в современном обществе, науке, технике и производстве. Элементная база современных электронных устройств.
- 31.Природа электрического тока в полупроводниках. Примесные и беспримесные полупроводники.
- 32.Электрический ток в полупроводниках р- и n- типа. Лавинный пробой.
- 33.р-n переход в полупроводниках, потенциальный барьер.
- 34.Полупроводниковые диоды: точечные и плоскостные. Вольтамперная характеристика. Обратные токи.
- 35.Принцип действия биполярного транзистора и его основные параметры.
- 36.Полевые транзисторы с управляющим р-n переходом, устройство и принцип действия.
- 37.Источники питания. Структурная схема. Общие сведения.
- 38.Однофазный двухполупериодный выпрямитель. Принцип действия схемы. Основные соотношения.
- 39.Генератор синусоидальных колебаний. Условия возникновения колебаний.
- 40.РС-автогенератор. Принцип действия схемы.
- 41.Импульсный режим работы операционного усилителя. Принцип действия схемы. Компараторы.
- 42.Импульсные устройства. Мультивибратор, одновибратор, генератор линейно изменяющегося напряжения, триггер.
- 43.Логические автоматы с памятью. Логические автоматы без памяти. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.

44.Программируемые устройства. Микропроцессоры.  
 45.Усилители. Общие сведения. Классификация усилителей.  
 46.Усилительный каскад с общим эмиттером (ОЭ). Принцип действия схемы.  
 47.Измерительные приборы и методы измерений. Погрешности измерений и классы точности.  
 48.Электропривод. Схема электропривода. Уравнение движения электропривода.  
 49.Электроснабжение строительства и путевого хозяйства. Качество электрической энергии. Принципы энергосбережения в строительстве.

Темы контрольных работ

Учебным планом предусмотрена контрольная работа по теме “Методы расчета линейных электрических цепей”.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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 контрольной 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 завершенной 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 четырехбалльной 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**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л1.1</b>	Аблин А.Н. и др.; под редакцией Хотунцева Ю.Л.	Электротехника в 2ч. Часть 1: учебное пособие для вузов-3-е изд., перераб. и доп.	М: «ЮРАЙТ», 2019-243с.	ЭБС «ЮРАЙТ»
<b>Л1.2</b>	Аблин А.Н. и др.: под редакцией Хотунцева Ю.Л.	Электротехника в 2ч. Часть 2: учебное пособие для вузов-3-е изд., перераб. и доп.	М: «ЮРАЙТ», 2019-257с.	ЭБС «ЮРАЙТ»
<b>Л1.3</b>	Аполлонский С.М.	Теоретические основы электротехники. Практикум: учебное пособие	СПб: Лань, 2017-320с.	ЭБС «Лань»

##### **6.1.2. Дополнительная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л2.1</b>	Бычков Ю.А.	Основы теоретической электротехники: учебное пособие	СПб: Лань, 2009-592с.	ЭБС «Лань»

#### **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>	База электронных материалов СамГУПС	<a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>
<b>Э3</b>	ЭБС издательства "Лань"	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
<b>Э4</b>	Ресурсы библиотеки СамГУПС, доступные в локальной сети университета	<a href="ftp://172.16.0.70/">ftp://172.16.0.70/</a>

## **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 КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная 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; выполнение и защита контрольной 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: лаборатория теоретических основ электротехники 4321 – 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