

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 916 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 02.06.2023 № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»
протокол от 08.06.2023 № 8

Зав. кафедрой к.т.н., доцент _____ Л.Ю. Вадова
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Технологическое оборудование и транспортные системы»

к.т.н., доцент _____ В.А. Диков
(подпись)

Начальник ОУМБО _____ И.В. Старикова
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 23.03.03 - 15

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	2
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	2
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	2
4	Структура и содержание дисциплины.....	2
5	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	2
6.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	19
7	Информационное обеспечение дисциплины.....	19
8	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз.....	2
9	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	2
10	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	2
11	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	2

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины:

- является расширение и углубление знаний, полученных студентами при изучении раздела «Электричество и магнетизм» курса физики, в области теории и практики производства, передачи, преобразования и использования электрической энергии; изучение физических процессов, протекающих в полупроводниковых приборах, их основных характеристик и параметров, изучение принципов работы основных аналоговых электронных схем, методов их анализа и связи основных параметров с конструкторско-технологическими решениями.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):

- активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации;
- усвоение основных законов линейных и нелинейных электрических цепей и методов расчета их;
- усвоение элементной базы основных электронных устройств, а также принципов их действия, используемых при создании электронно-вычислительных и автоматизированных систем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, химия.

Дисциплина «Электротехника и электроника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: основы технологии машиностроения, системы управления технологическими процессами, подготовка к процедуре защиты и процедура защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1а

Формирование компетенции ОПК-1 дисциплинами для очной формы обучения

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Математика								
	Физика								
	Химия								

Гидравлика и гидропневмопривод								
Теоретическая механика								
Теплотехника								
Электротехника и электроника								
Техническая механика								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

для студентов заочной формы обучения

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы формирования компетенции				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-1	Математика					
	Физика					
	Химия					
	Гидравлика и гидропневмопривод					
	Теоретическая механика					
	Теплотехника					
	Электротехника и электроника					
	Техническая механика					
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.7 Готовность применять систему прикладных знаний электротехники для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, электричества и магнетизма	Знать: элементы векторной алгебры, действия с комплексными числами, основы дифференцирования и интегрирования, основные законы электромагнетизма, элементарные сведения из теории колебаний	Уметь: применять законы электромагнетизма к анализу электрических цепей и устройств	Владеть: навыками элементарных математических преобразований	Устный опрос Защита лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач.ед./108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл.3.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	55	55
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	51	51
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	17	17
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	2	2
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		
- по проектированию: проект (работа)	2	2
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата (доклада, эссе)		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	53	53
Вид промежуточной аттестации зачет	-	-
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108/3	108/3

для студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	18	18
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	14	14
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия (ПЗ)	4	4

1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	2	2
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе)	2	2
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	86	86
Вид промежуточной аттестации зачет	Зачет/4	Зачет/4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108/3	108/3

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ОПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 семестр									
ОПК-1, ИОПК-1.7	Тема 1.1. Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.	1	-	-	1	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с.3-9	Собеседование		
	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.	1	-	2	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 11-35;	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 1.3. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	2	2	4	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 36-100;	Собеседование Выполнение лабораторных работ		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ОПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.4. Трехфазные цепи.	1	4	-	5	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 101-119;			
	Тема 1.5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства.	2	-	-	2	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.165-178	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 2.1. Трансформаторы, назначение, принцип работы, характеристики	1	2	2	3	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.193-232	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 2.2. Электрические машины, классификация, физические основы работы.	1	-	2	3	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.371-376; 411-414	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 2.3. Трехфазные асинхронные двигатели	2	2	2	4	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной ра-			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ОПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						боты. 6.1.1: С.415-458			
	Тема 2.4. Трехфазные синхронные машины.	2	2	-	5	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.460-482	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 2.5. Машины постоянного тока.	1	-	-	5	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 373-410	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 3.1. Полупроводниковые приборы и устройства.	2	2	2	3	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 233-250	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 3.2. Источники вторичного электропитания.	1	3	3	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: 252-296	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Самостоятельная работа				53				
	ИТОГО по дисциплине	17	17	17	53				

для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1, ИОПК-1.7	Тема 1.1. Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.	0,5	-		7	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: с.3-9	Собеседование		
	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.	0,5	-	0,5	7	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 11-35;	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 1.3. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	0,5	0,5	0,5	7	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 36-100;	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 1.4. Трехфазные цепи.	0,5	0,5	0,5	7	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 101-119;			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.5. Магнитные цепи и электромагнитные устройства.	0,5	-		6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.165-178	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 2.1. Трансформаторы, назначение, принцип работы, характеристики	0,5	0,6	0,5	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.193-232	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 2.2. Электрические машины, классификация, физические основы работы.	0,5	-	0,5	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.371-376; 411-414	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 2.3. Трехфазные асинхронные двигатели	0,5	0,6	0,5	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.415-458			
	Тема 2.4. Трехфазные синхронные машины.	0,5	0,6		8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной ра-	Собеседование Выполнение лабораторных работ		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						боты. 6.1.1: С.460-482			
	Тема 2.5. Машины постоянного тока.	0,5	-		8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 373-410	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 3.1. Полупроводниковые приборы и устройства.	0,5	0,6	0,5	9	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 233-250	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Тема 3.2. Источники вторичного электропитания.	0,5	0,6	0,5	9	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: 252-296	Собеседование Выполнение лабораторных работ		
	Самостоятельная работа				86				
	ИТОГО по дисциплине	6	4	4	86				

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1 Примеры тестовых заданий для текущей аттестации

Тема: «Электрические цепи постоянного тока».

1. Что называется электрическим током?

1. направленное движение заряженных частиц;
2. хаотичное движение заряженных частиц;
3. движение частиц под действием света;
4. направленное движение нейтральных частиц;

2. Что принято за направление электрического тока?

1. принято движение нейтральных частиц;
2. принято движение положительно заряженных частиц;
3. принято только движение ионов;
4. принято только движение электронов;

3. Как определить силу тока?

1. $I = q / \Delta t$;
2. $I = U/R$;
3. $I = q \Delta t$;
4. $I = \Delta t / q$;

4. Как определить напряженность электрического поля?

1. $E = Fq$;
2. $E = F/q$;
3. $E = q / F$;
4. $E = A/q$;

5. Как определить электрическое напряжение?

1. $U = I/R$;
2. $U = q/A$;
3. $U = Aq$;
4. $U = A/q$

6. Как определить работу электрического тока?

1. $A = F \ell$;
2. $A = F S$;
3. $A = q / U$;
4. $A = F / \ell$;

7. Что понимают под сопротивлением проводника?

1. противодействие проводника направленному движению зарядов;
2. содействие проводника направленному движению зарядов;
3. сопротивление проводника всегда равно нулю;
4. сопротивление проводника возникает только при высоких температурах;

8. Как определить сопротивление проводника?

1. $r = S \cdot \ell / \rho$;
2. $r = \rho \cdot \ell / S$;
3. $R = UI$;
4. $r = \rho \cdot S / \ell$;

9. Как определить мощность электрического тока?

1. $P = I r^2$;
2. $P = U I \sin\varphi$;
3. $P = U I$;
4. $P = U I \cos\varphi$;

10. Укажите способы соединения проводников.

1. последовательное, смешанное;
2. параллельное, смешанное, последовательное;
3. параллельное;
4. параллельное, смешанное;

11. Каким будет напряжение на сопротивлениях при последовательном соединении;

12. Каким будет напряжение на сопротивлениях при параллельном соединении;

1. $U = U_1 + U_2$;
2. $U = U_1 = U_2$
3. $I = I_1 + I_2$;
4. $I = I_1 = I_2$;

13. Каким соотношением связаны напряжения на проводниках и их сопротивления при последовательном соединении проводников?

5.1.2 Темы практических занятий и лабораторных работ:

5.1.2.1 Темы лабораторных работ

- Исследование электрической цепи однофазного синусоидально-го тока с последовательным и параллельным соединением элементов
- Исследование трехфазного асинхронного электродвигателя и изучение аппаратуры управления и защиты
- Исследование полупроводниковых выпрямителей

5.1.2.2 Темы практических занятий

- Электрические цепи постоянного тока.
- Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
- Трансформаторы, назначение, принцип работы, характеристики
- Электрические машины, классификация, физические основы работы.
- Трехфазные асинхронные двигатели
- Источники вторичного электропитания.

5.1.3 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы				Штрафные баллы За нарушение сроков сдачи
		1	2	3	4	
Выполнение лабораторных работ	1	40				
Выполнение практических заданий	1	40				
Посещение занятий	1	10				
Активность	1	10				

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.7 Готовность применять систему прикладных знаний электротехники для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, электричества и магнетизма	<p>Не знает классификацию, назначение, основные схемотехнические решения электрических схем и устройств</p> <p>Не знает принцип действия, основные уравнения процессов, схемы замещения и характеристики элементов электрической цепи</p> <p>Не умеет применять правила построения и чтения электрических схем</p> <p>Не умеет ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию чтения электрических схем</p> <p>Не владеет навыками элементарных расчетов и испытаний электрических схем</p>	<p>Знает основные виды электрических устройств, но не знает их принцип действия, конструкцию и особенности применения назначения</p> <p>Знает принцип действия, конструкцию и особенности применения электрических схем</p> <p>Знает принцип действия, основные уравнения процессов, не знает схемы замещения и характеристики электропривода и вторичных источников тока</p> <p>Умеет применять правила построения и чтения электрических схем</p>	<p>Знает принцип действия, конструкцию и особенности применения электрических цепей и магнитных цепей</p> <p>Знает принцип действия, основные уравнения процессов, не знает схемы замещения и характеристики электрических схем.</p> <p>Умеет применять правила построения и чтения электрических схем и электронный устройств.</p> <p>Умеет ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств</p>	<p>Знает математическое описание электрических цепей и машин, схемы и характеристики электродвигателей и электронных устройств, методы расчета электрических цепей.</p> <p>Знает методы решения электротехнических задач.</p> <p>Умеет применять правила построения и чтения электрических схем; решать электротехнические задачи.</p> <p>Владеет навыками выбора элементарных расчетов и испытаний электрических схем.</p>

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень - зачтено	оценку «зачтено» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень - зачтено	оценку «зачтено» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень - зачтено	оценку «зачтено» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень – не зачтено	оценку «незачтено» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1 . Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника : учебник для ВУЗов.– М.: «Академия»ю – 2008. – 544с.

6.1.2. Невский С.Е. Электротехника. Основы промышленной электроники и электрооборудование , НГТУ, Н.Новгород, 2017. – 136 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 Рекус Г.Г, Белоусов А.И. Сборник задач по электротехнике и основам электроники Высшая школа, М. 1991. – 416с.

6.2.2 Алтунин, Б.Ю. Электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для вузов. Ч. 2 / Б.Ю. Алтунин, А.А. Кралин. - Н.Новгород, 2007. - 85с. - (Комплекс учебно-методических материалов).

6.2.3Розанов, Ю.К. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. - 2-е изд.; стереотип. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 632с.

7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подпискаMSDN 700593597, подпискаDreamSpark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost_//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	доступ из локальной сети

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1161 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.; Экран – 1 шт.	
1	1150 Аудитория для лекционных занятий и демонстрационный кабинет Нижегородская обл., г.	Комплект демонстрационного оборудования. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.; Экран – 1 шт.	

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49		
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1144 лаборатория электротехники и электроники - помещение для проведения лабораторных занятий, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1 шт. Мультимедийный проектор Acer P1510- 1 шт.; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО); • Mozilla Firefox(свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	<ul style="list-style-type: none"> • ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17" – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета 	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО); • Mozilla Firefox(свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме собеседования.

При преподавании дисциплины «Электротехника и электроника», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обу-

чающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а

также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется:

- Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплинам кафедры АЭМИС для всех направлений и форм обучения;
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол №2 от 22 апреля 2013г. Постоянный адрес информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее по тексту в сети Интернет): https://www.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

10.5. Методические указания для выполнения курсового проекта обучающимися

Не предусмотрено

10.6. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний, обучающихся по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- выполнение лабораторных и практических работ (п.5.1).

Полный комплект оценочных средств хранится на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.

Форма проведения аттестации по дисциплине

- экзамен: в форме письменного экзамена для обучающихся очной формы и заочной формы.

11.2.1. Перечень вопросов к экзамену по дисциплине Б1.Б.24 «Электроэнергетические системы и сети»

1. Определение дисциплины «Электротехника». Электрическая цепь и ее элементы.
2. Электрический ток. Электрическое напряжение. Положительные направления тока, ЭДС и напряжения.
3. Характеристики идеальных источников электроэнергии. Режимы работы источника.
4. Простейшие пассивные элементы электрической цепи: резистор, катушка индуктивности.
5. Простейшие пассивные элементы электрической цепи: конденсатор, резистор.
6. Законы Кирхгофа.
7. Поведение пассивных элементов в цепи постоянного тока.
8. Эквивалентные преобразования участка электрической цепи: последовательное соединение элементов.
9. Эквивалентные преобразования участка электрической цепи: параллельное соединение элементов.
10. Работа и мощность. Баланс мощностей.
11. Переменный ток и его достоинства. Мгновенное значение переменного тока.
12. Сдвиг фаз. Действующее значение переменного тока.
13. Использование векторных диаграмм для анализа цепи синусоидального тока.
14. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
15. Индуктивный элемент в цепи переменного тока.
16. Конденсатор в цепи переменного тока.
17. Анализ цепи с последовательным соединением элементов (цепи синусоидального тока).
18. Анализ цепи с параллельным соединением элементов (цепи синусоидального тока).
19. Мощность цепи синусоидального тока.
20. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.
21. Достоинства трехфазных цепей. Основные определения токов и напряжений трехфазной цепи.
22. Соединение фаз приемника треугольником.
23. Соединение фаз приемника звездой.
24. Система "звезда-звезда" с нейтральным проводом.
25. Мощность трехфазных цепей.
26. Измерение активной мощности трехфазных цепей.
27. Достоинства электрических измерений. Погрешности измерений.
28. Основные конструктивные составляющие стрелочных приборов. Магнитоэлектрический прибор. Электромагнитный прибор.
29. Электродинамический прибор. Достоинства электронных измерительных приборов.

30. Назначение и устройство трансформатора.
31. Принцип действия трансформатора. Трансформация напряжения.
32. Конструкция асинхронного трехфазного двигателя.
33. Вращающееся магнитное поле.
34. Принцип действия асинхронного двигателя.
35. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
36. Пуск асинхронного двигателя.
37. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
38. Конструкция и принцип действия синхронного двигателя.
39. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока.
40. Основные уравнения двигателя постоянного тока.
41. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.
42. Предмет электроники. Классификация промышленной электроники. Достоинства электроники.
 43. Электропроводность твердых тел. Условия электропроводности.
 44. Собственная проводимость полупроводников. Диффузионный и дрейфовый токи.
 45. Примесная электропроводность полупроводников.
 46. P-n-переход. Включение p-n-перехода в прямом и обратном направлении.
 47. Выпрямительный диод.
 48. Биполярный транзистор. Конструкция. Прохождение носителей через структуру.
 49. Принцип действия фотоэлектрических приборов. Фоторезистор.
 50. Светодиод.
 51. Индикаторные приборы. Полупроводниковый и жидкокристаллический индикаторы.
 52. Выпрямители. Структурная схема выпрямителя.
 53. Однофазный двухполупериодный мостовой выпрямитель.
 54. Сглаживающие фильтры. Емкостной фильтр.
 55. Инвертор. Автономный инвертор напряжения.
 56. Электронный усилитель. Назначение. Коэффициент усиления.
 57. Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером.
 58. Импульсные устройства: определение, достоинства.
 59. Электронные ключи: диодный, транзисторный.
 60. Логические элементы: НЕ, ИЛИ, И.
 61. Асинхронный RS-триггер.
 62. Регистры. Двухразрядный параллельный регистр.
 63. Цифровой сумматор.
 64. Аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи.
- 11.2.2. Вопросы для промежуточной аттестации
 1. Определение дисциплины «Электротехника». Электрическая цепь и ее элементы.
 2. Электрический ток. Электрическое напряжение. Положительные направления тока, ЭДС и напряжения.
 3. Характеристики идеальных источников электроэнергии. Режимы работы источника.
 4. Простейшие пассивные элементы электрической цепи: резистор, катушка индуктивности.
 5. Простейшие пассивные элементы электрической цепи: конденсатор, резистор.
 6. Законы Кирхгофа.
 7. Поведение пассивных элементов в цепи постоянного тока.
 8. Эквивалентные преобразования участка электрической цепи: последовательное соединение элементов.
 9. Эквивалентные преобразования участка электрической цепи: параллельное соединение элементов.

10. Работа и мощность. Баланс мощностей.
11. Переменный ток и его достоинства. Мгновенное значение переменного тока.
12. Сдвиг фаз. Действующее значение переменного тока.
13. Использование векторных диаграмм для анализа цепи синусоидального тока.
14. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
15. Индуктивный элемент в цепи переменного тока.
16. Конденсатор в цепи переменного тока.
17. Анализ цепи с последовательным соединением элементов (цепи синусоидального тока).
18. Анализ цепи с параллельным соединением элементов (цепи синусоидального тока).
19. Мощность цепи синусоидального тока.
20. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.
21. Достоинства трехфазных цепей. Основные определения токов и напряжений трехфазной цепи.
22. Соединение фаз приемника треугольником.
23. Соединение фаз приемника звездой.
24. Система "звезда-звезда" с нейтральным проводом.
25. Мощность трехфазных цепей.
26. Измерение активной мощности трехфазных цепей.
27. Достоинства электрических измерений. Погрешности измерений.
28. Основные конструктивные составляющие стрелочных приборов. Магнитоэлектрический прибор. Электромагнитный прибор.
29. Электродинамический прибор. Достоинства электронных измерительных приборов.
30. Назначение и устройство трансформатора.
31. Принцип действия трансформатора. Трансформация напряжения.
32. Конструкция асинхронного трехфазного двигателя.
33. Вращающееся магнитное поле.
34. Принцип действия асинхронного двигателя.
35. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
36. Пуск асинхронного двигателя.
37. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
38. Конструкция и принцип действия синхронного двигателя.
39. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока.
40. Основные уравнения двигателя постоянного тока.
41. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.
42. Предмет электроники. Классификация промышленной электроники. Достоинства электроники.
43. Электропроводность твердых тел. Условия электропроводности.
44. Собственная проводимость полупроводников. Диффузионный и дрейфовый токи.
45. Примесная электропроводность полупроводников.
46. p-n-переход. Включение p-n-перехода в прямом и обратном направлении.
47. Выпрямительный диод.
48. Биполярный транзистор. Конструкция. Прохождение носителей через структуру.
49. Принцип действия фотоэлектрических приборов. Фоторезистор.
50. Светодиод.
51. Индикаторные приборы. Полупроводниковый и жидкокристаллический индикаторы.
52. Выпрямители. Структурная схема выпрямителя.
53. Однофазный двухполупериодный мостовой выпрямитель.
54. Сглаживающие фильтры. Емкостной фильтр.

55. Инвертор. Автономный инвертор напряжения.
56. Электронный усилитель. Назначение. Коэффициент усиления.
57. Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером.
58. Импульсные устройства: определение, достоинства.
59. Электронные ключи: диодный, транзисторный.
60. Логические элементы: НЕ, ИЛИ, И.
61. Асинхронный RS-триггер.
62. Регистры. Двухразрядный параллельный регистр.
63. Цифровой сумматор.
64. Аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования.

Компьютерное тестирование не предусмотрено.