

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 21.08.2024 09:46:09

Уникальный программный идентификатор:

d31c25eab5d6fbb0cc750a07a64dfdc90379a085a3a007c11280663083961111

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»**

**Лениногорский филиал**

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)


Кафедра

**Технологии машиностроения и приборостроения**

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

 Р. А. Шамсутдинов

«01»  2017 г.

Регистрационный номер 0428. 08/17- 60

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Электротехника и электроника»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.03**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Оборудование и технология сварочного производства**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая; проектно-конструкторская**

Лениногорск 2017 г.


Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015г. № 957, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочую программу дисциплины (модуля) разработал:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения

 Сухарев А.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н.  Г.С. Горшенин

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является подготовка бакалавров, сочетающих основополагающие знания, умения и практические навыки компетенции в области выбранного профиля подготовки – Оборудование и технология сварочного производства.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основные задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами знания основных понятий электромагнитного поля, законов электрических и магнитных цепей;
- изучение электромагнитных устройств;
- изучение элементной базы и принципов работы современных электронных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности;
- изучение основных систем электроизмерительных приборов и получение навыков электрических измерений;
- формирование базы для чтения специальной литературы для квалифицированного взаимодействия со специалистами других профилей в будущей профессиональной деятельности;
- развитие общего представления о современном состоянии электроники, тенденциях её развития в России и за рубежом

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» входит в состав вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ПК-14.

**Предшествующие дисциплины:** Основы научно-исследовательской работы.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Нормативная база сварочного производства; Основы технологии машиностроения; Специальные методы соединения материалов

**Последующие дисциплины:** Технологическая подготовка производства; Технологическая подготовка сварочного производства; Производственная технологическая практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

#### Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры:	
	в час	в ЗЕ	5	
			в час	в ЗЕ
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>
Лекции	36	1	36	1
Практические занятия				
Лабораторные работы	18	0,5	18	0,5
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
Проработка учебного материала	18	0,5	18	0,5
Курсовой проект				
Курсовая работа				
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>				

<i>(зачету/экзамену)</i>			
Промежуточная аттестация:			зачет

Таблица 16

### Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры	
			5	
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>12</i>	<i>0,33</i>	<i>12</i>	<i>0,33</i>
Лекции	6	0,165	6	0,165
Практические занятия	-		-	
Лабораторные работы	6	0,165	6	0,165
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>56</b>	<b>1,56</b>	<b>56</b>	<b>1,56</b>
Проработка учебного материала	40	1,12	40	1,12
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Контрольная работа	16	0,44	16	0,44
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену)</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>
Промежуточная аттестация				зачет

### 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

#### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-14 - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</b>			
<b>Знание (ПК-143)</b> Знать: - методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; - принципы работы, технические характеристики разрабатываемых и используемых технических средств; - методы, правила и условия выполнения работ. - устройства и работы основных электронных приборов	Знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; - принципы работы используемых технических средств; - методы выполнения работ. - устройства и работу диодов и транзисторов	Знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; - принципы работы, технические характеристики разрабатываемых и используемых технических средств; - методы, правила и условия выполнения работ. - устройства и работу диодов и транзисторов, простых аналоговых и цифровых микросхем	Знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; - принципы работы, технические характеристики разрабатываемых и используемых технических средств в машиностроении; - методы, правила и условия выполнения работ в машиностроительной отрасли.  - устройства и работу диодов и транзисторов, простых и сложных

			(специализированных) микросхем
<p><b>Умение (ПК-14У)</b></p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по техническому контролю в машиностроительном производстве.</li> <li>- измерять основные параметры электронных приборов</li> </ul>	<p>Уметь выбирать методики по техническому контролю.</p> <p>Уметь измерять вольтамперные характеристики диодов и h-параметры транзисторов</p>	<p>Уметь выбирать методики и выполнять работы по техническому контролю.</p> <p>Уметь измерять вольтамперные характеристики диодов и h-параметры транзисторов, параметры и характеристик микросхем</p>	<p>Уметь выбирать методики и выполнять работы по техническому контролю в машиностроительном производстве.</p> <p>Уметь измерять и анализировать вольтамперные характеристики диодов и h-параметры транзисторов, параметры и характеристики микросхем</p>
<p><b>Владение (ПК-14В)</b></p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве</li> <li>-навыками использования справочной информации по применению электронных приборов и микросхем</li> </ul>	<p>Владеть методами проведения технико-экономического анализа в машиностроительном производстве</p> <p>-навыками использования справочной информации для простых электронных приборов</p>	<p>Владеть методами проведения технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений для сокращения цикла работ с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве</p> <p>-навыками анализа и использования справочной информации для различных электронных приборов</p>	<p>Владеть методами проведения технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве</p> <p>-навыками анализа и использования справочной информации для специализированных (связных) электронных приборов</p>

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

#### Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
	Раздел 1						ФОС ТК-1	
1	Тема 1.1. Основы теории электромагнитного поля. Основные законы и понятия электрических цепей.	8	4	2		2	ПК-14	Текущий контроль
2	Тема 1.2. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.	12	4	4		4	ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока	8	4	2		2	ПК-14	Текущий контроль
	Раздел 2						ФОС ТК-2	
4	Тема 2.1. Трёхфазные цепи	10	4	4		2	ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 2.2. Магнитные цепи. Магнитоэлектрические преобразователи. Электрические машины.	12	8	2		2	ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 2.3. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.	12	4	4		4	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.4. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.	10	8			2	ПК-14	Текущий контроль
	Всего за семестр	72	36	18		18		
	Зачет:						ПК-14	ФОС ПА
	ИТОГО:	72	36	18		18		

Таблица 3б

## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№ п / п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1</b>								ФОС ТК-1
1.	Тема 1.1 Основы теории электромагнитного поля. Основные законы и понятия электрических цепей.	5,5	0,5			5	ПК-14	Текущий контроль
2.	Тема 1.2. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.	5,5	0,5			5	ПК-14	Текущий контроль
3.	Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока	13	1	6		6	ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 2</b>								ФОС ТК-2
4.	Тема 2.1. Трёхфазные цепи	7	1			6	ПК-14	Текущий контроль
5.	Тема 2.2. Магнитные цепи. Магнитоэлектрические преобразователи. Электрические машины.	7	1			6	ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 2.3. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.	7	1			6	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.4. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.	7	1			6	ПК-14	Текущий контроль
	Контрольная работа	16				16	ПК-14	
Всего за семестр		68	6	6		40		
Зачет:		4					ПК-14	ФОС ПА
ИТОГО:		72	6	6		56		

Таблица 4

## Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-14		
	ПК-14З	ПК-14У	ПК-14В
<b>Раздел 1.</b>			
Тема 1.1. Основы теории электромагнитного поля. Основные законы и понятия электрических цепей.	+	+	
Тема 1.2. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.	+	+	+
Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока	+	+	+
<b>Раздел 2.</b>			
Тема 2.1. Трёхфазные цепи	+	+	+

Тема 2.2. Магнитные цепи. Магнитоэлектрические преобразователи. Электрические машины.	+	+	+
Тема 2.3. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.	+	+	+
Тема 2.4. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.	+		+

## **2.2. Содержание дисциплины (модуля)**

### **Раздел 1**

#### **Тема 1.1 Основы теории электромагнитного поля. Основные законы и понятия электрических цепей.**

Основные параметры и характеристики электрического и магнитного полей. Механическое и индукционное проявление электромагнитного поля, их применение в электротехнических устройствах. Электрическая цепь, ее основные элементы и их параметры. Топологические понятия схемы ЭЦ, режимы работы. Основные законы электротехники: Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца.  
Литература: [1], [2]

#### **Тема 1.2. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока**

Методы анализа линейных цепей постоянного тока: метод контурных токов, метод узловых потенциалов и метод наложения, эквивалентные преобразования. Баланс мощности в электрической цепи. Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Методы анализа нелинейных ЭЦ постоянного тока.

Литература: [1], [2]

#### **Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока**

Получение синусоидальной ЭДС, основные параметры переменной гармонической функции, формы представления. Действующие и средние значения периодических функций. Элементы в цепях синусоидального тока. Последовательная и параллельная цепь синусоидального тока, резонансные режимы. Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. Понятие о взаимной индуктивности.

Литература: [1], [2]

### **Раздел 2**

#### **Тема 2. 1. Трехфазные цепи**

Понятие о трехфазной симметричной системе ЭДС: получение, формы представления, основное свойство и соотношения. Схемы соединения приемников в трехфазных цепях, основные положения, роль нейтрального провода. Аварийные режимы. Защитное заземление и зануление. Мощность в трёхфазных цепях, измерение мощности трёхфазного потребителя.

Литература: [1], [2]

#### **Тема 2. 2. Магнитные цепи. Магнитоэлектрические преобразователи. Электрические машины.**

Классификация МЦ и магнитные свойства материалов. Основные законы МЦ. Электромагнитные устройства систем автоматики. Классификация, устройство и принцип действия трансформатора, испытательные режимы. Особенности трехфазных трансформаторов. Измерительные, сварочные трансформаторы, автотрансформаторы: устройство, принцип действия, области применения. Классификация, устройство и принцип действия электрических машин.

Литература: [1], [2]



### **Тема 2.3. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.**

Теория полупроводников. Элементная база современных электронных устройств: классификация, условные обозначения, принцип действия, характеристики, область применения. Полупроводниковые выпрямители: классификация, электрические схемы и принцип работы, основные параметры. Усилители электрических сигналов: классификация, принцип действия.

Литература: [1], [2]

### **Тема 2.4. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.**

Базовые элементы цифровых интегральных схем. Ключи, элементы И, ИЛИ, НЕ. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ). Сведения об интегральных логических микросхемах. Цифровые устройства комбинационной логики. Цифровые триггеры, регистры и счетчики импульсов. Общие сведения о микропроцессорах. Устройство, принцип действия, классификация и характеристики микропроцессоров.

Литература: [1], [2]

### **Содержание лабораторных работ**

Таблица 5

#### **Лабораторные работы (очная форма)**

п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Груд. (час.)
1.	Тема 1.1	Экспериментальное определение основных параметров и характеристик активных и пассивных элементов электрической цепи постоянного тока.	2
2.	Тема 1.2	Исследование режимов работы электрической цепи	2
3.	Тема 1.2	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2
4.	Тема 1.3	Исследование резонанса напряжений.	1
5.	Тема 1.3	Исследование резонанса токов.	1
6.	Тема 2.1	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмника звездой.	2
7.	Тема 2.1	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмника треугольником.	2
8.	Тема 2.2	Исследование однофазного воздушного трансформатора.	2
9.	Тема 2.3	Исследование неуправляемых однофазных выпрямителей	2
10.	Тема 2.3	Исследование усилителя на биполярном транзисторе	2

Таблица 6

#### **Лабораторные работы (заочная форма)**

п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Груд. (час.)
1.	Тема 1.3	Исследование резонанса напряжений.	3
2.	Тема 1.3	Исследование резонанса токов.	3

### **2.3. Курсовой проект/курсовая работа**

Курсовой проект/курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

## РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 7

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1	Раздел 1	ФОС ТК-1	Выполнение и защита лабораторной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2	Раздел 2	ФОС ТК-2	Выполнение и защита лабораторной работы. Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)

#### Пример тестовых вопросов ФОС ТК-1

1. Укажите измерительные приборы

\*вольтметр  
Конденсатор  
\*амперметр  
реостат  
\*омметр  
ваттметр  
транзистор

2. Амперметр используют для определения напряжения

\*тока  
мощности  
сопротивления

3. Вольтметр используют для определения

\*напряжения  
тока  
мощности  
сопротивления

4. Ваттметр используют для определения

Напряжения  
тока  
\* мощности  
сопротивления

5. Укажите соответствие физических величин и понятий

напряжение ~ разность потенциалов между двумя точками цепи ток ~ движение электрически заряженных частиц сопротивление ~ величина, характеризующая противодействие цепи электрическому току

6. Первый закон Кирхгофа:

алгебраическая сумма напряжений в каждом узле любой цепи равна нулю

\*алгебраическая сумма токов в каждом узле любой цепи равна нулю

алгебраическая сумма токов в каждом узле любой цепи равна алгебраической сумме на-

пряжений

алгебраическая сумма токов в каждом узле любой цепи равна отношению напряжения к сопротивлению контура

7. Второй закон Кирхгофа:

алгебраическая сумма падений напряжений на всех ветвях, принадлежащих любому замкнутому контуру цепи, равна произведению тока на эквивалентное сопротивление этого контура.

алгебраическая сумма падений напряжений на всех ветвях, принадлежащих любому замкнутому контуру цепи, равна геометрической сумме эдс ветвей этого контура.

\*алгебраическая сумма падений напряжений на всех ветвях, принадлежащих любому замкнутому контуру цепи, равна алгебраической сумме эдс ветвей этого контура.

алгебраическая сумма токов в каждом узле любой цепи равна нулю

8. В режиме короткого замыкания сопротивление нагрузки равно:

\*нулю

бесконечности

внутреннему сопротивлению источника эдс внутреннему сопротивлению источника тока

### **Тематика лабораторных работ (для очного отделения)**

1. Экспериментальное определение основных параметров и характеристик активных и пассивных элементов электрической цепи постоянного тока.
2. Исследование режимов работы электрической цепи.
3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
4. Исследование резонанса напряжений.
5. Исследование резонанса токов.

### **Тематика лабораторных работ (для заочного отделения)**

1. Исследование резонанса напряжений.
2. Исследование резонанса напряжений.

### **3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Промежуточная аттестация включает два этапа, первый этап – тест, второй – ответы на контрольные вопросы.

### **Пример тестовых вопросов (первый этап)**

1. Как изменятся потери энергии внутри источника при уменьшении сопротивления внешнего участка цепи при условии, что ЭДС  $E = \text{СОПБ}1$ ?

1. Уменьшатся
2. Увеличатся
3. Не изменяться

2. Сопротивление одного провода линии  $R = 0,025$  Ом. Через нагрузку проходит постоянный ток 20 А.

1. 1В
2. 1,5В
3. 2В

3. В цепи с активным сопротивлением энергия источника преобразуется в энергию
1. магнитного поля
  2. электрического поля
  3. тепловую
  4. магнитного, электрического полей и тепловую
5. Сколько соединительных проводов подводят к генератору, обмотки которого образуют звезду?
1. 6
  2. 3 или 4
  3. 3
  4. 4
6. Линейное напряжение 380 В. Определить фазное напряжение, если симметричная нагрузка соединена треугольником
1. 380 В
  2. 220 В
  3. 127 В
  4. 250 В
7. Где применяют трансформаторы?
1. В линиях электро-передач
  2. В технике
  3. В автоматике и из-мерительной технике
  4. Во всех перечисленных и многих других областях техники
8. Какая ЭДС индуцируется в витках якорной обмотки генератора постоянного тока?
1. Постоянная по значению и направлению
  2. Постоянная по направлению и переменная по значению
  3. Переменная по значению и направлению

**Пример контрольных вопросов к зачету (второй этап). Два вопроса из пройденных тем, рейтинг одного вопроса 15 баллов.**

1. Электрическая цепь и ее элементы
2. Закон Ома для участка цепи с ЭДС
3. Метод уравнений Кирхгофа
4. Метод узловых потенциалов
5. Метод контурных токов
6. Метод наложения
7. Эквивалентное преобразование треугольника и звезды сопротивлений
8. Пассивный и активный двухполюсники. Теорема об активном двухполюснике
9. Метод эквивалентного генератора
10. Линия электропередачи постоянного тока

### **3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

По итогам освоения дисциплины проводится зачет в виде письменного задания, состоящего из двух этапов.

**Первый этап** проводится в виде тестирования с целью оценить **пороговый уровень** освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого уровня** усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на вопросы.

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 8

**Система оценки промежуточной аттестации**

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Освоен <b>превосходный</b> уровень усвоения компетенций	От 86 до 100	Зачтено
Освоен <b>продвинутый</b> уровень усвоения компетенций	От 71 до 85	Зачтено
Освоен <b>пороговый</b> уровень усвоения компетенций	От 51 до 70	Зачтено
<b>Не освоен пороговый</b> уровень усвоения компетенций	Менее 51	Не зачтено

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1. Основная литература:

1 Белов Н. В., Волков Ю. С. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2012. 432 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3553/#1>

2 Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника. [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. - М. : ИНФРА-М, 2017. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=739609>

#### 4.1.2. Дополнительная литература:

1 Соколов С.В., Титов Е.В. Электроника. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М.: Издательство Горячая линия-Телеком, 2013. - 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/63245/#1>

2 Аполлонский С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2012. 592 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3188/#1>

3 Погодин Д.В. Расчет частотных и переходных характеристик электрических цепей [Электронный ресурс]: Учебное пособие по выполнению курсовых и расчетно-графических работ. – Электрон. дан. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2003. - 64 с. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-145/%D0%9C513.pdf/index.html>

4 Иванов И.И., Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2017. - 736 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93764/#1>

#### 4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Белов Н. В., Волков Ю. С. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]. СПб: Лань, 2012. 432 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3553/#1>

2. Насырова Р.Г., Погодин Д.В., Часть 1. Электротехника электроники [Электронный ресурс]: Методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Электротехника и электроника». Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. 105с. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2355/426.pdf/index.html>

3. Насырова Р.Г., Погодин Д.В., Часть 2. Электроника [Электронный ресурс]: Методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Электротехника и электроника». Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. 159с. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2356/427.pdf/index.html>

4. Погодин Д.В. Насырова Р.Г. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. 2014. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2169/265.pdf/index.html>

5. Погодин Д.В. Расчет частотных и переходных характеристик электрических цепей [Электронный ресурс]: Учебное пособие по выпол. курс. и расчетно-графич. работ. Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2003. 64 с. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-145/%D0%9C513.pdf/index.html>

6. Электронный курс «Электротехника и электроника» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=266057\\_1&course\\_id=13745\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=266057_1&course_id=13745_1)

#### **4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическим занятиям и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

После конспектирования каждой лекции, студенту необходимо повторно изучить материал, восполнив недостатки конспекта по рекомендованной методической литературе.

Перед решением практических задач необходимо повторить теоретический материал по данной теме. Следует научиться правильно отвечать на контрольные вопросы, предлагаемые по каждой теме.

Необходимо строго выполнять рекомендуемые преподавателем сроки выполнения индивидуальных заданий работ, не отрывая сроки выполнения на значительное время от рассмотрения решений аналогичных на занятиях.

При подготовке к контрольным работам и рубежному контролю в виде тестов, зачетов и экзаменов помимо решения типовых задач следует также проделать самостоятельно все выкладки, которые были продемонстрированы на лекциях для обоснования полученных теоретических результатов. Только таким путем можно понять в полном объеме изучаемые методы решения практических задач.

#### **4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей.**

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы раскрыть основные теоретические положения, связанные со знанием основных методологических и теоретических основ дисциплины, роли дисциплины в будущей профессиональной деятельности и общекультурном развитии. Преподавателям на практических занятиях следует обращать внимание на выработку умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра.

Следует добиваться исправления студентом всех ошибок, допущенных студентом при выполнении индивидуальных заданий и контрольных работ. На допущенные ошибки необходимо указать студенту при личной встрече с преподавателем, разъяснить существо ошибки и вернуть задания для доработки и исправления ошибок. Только таким путем можно добиться полного понимания методов решения практических задач, соответствующих формируемым компетенциям.

### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

#### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

- Открытая база данных электронных компонент, обзор литературы по электронике - chipinfo.ru
- Сайт кафедры РИИТ КНИТУ-КАИ <http://tre.kai.ru>

#### **4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Apache OpenOffice,

- Техэксперт

### 4.3 Кадровое обеспечение

#### 4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области электротехники и электроники и /или наличие ученой степени и /или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электротехники и электроники.

#### 4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению электротехники и электроники, выполненных в течение трех последних лет.

#### 4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области электротехники и электроники на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области электротехники и электроники, либо в области педагогики.

### 4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 9

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
1-2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 308)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно-наглядные пособия.	1 1 1 1 24:48 1 1
1-2	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22"; - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия.	15 15 1 1 15 8:28 1 1
1-2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия.	15:30 1 1
1-2	Помещение для самостоятельной работы	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19";	9 9



	студента (Л. 112)	- столы компьютерные; - учебные столы (8 шт.), стулья .	9 8:25
--	----------------------	--	-----------

## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
2.	4.2.3	30.01.18	Добавить: • MATLAB,		
3.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
4.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
5.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
6.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
7.	.2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
8.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбука		

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час											
		Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	2 ЗЕ/72	16	16	-	-	-	-	0,3	-	-	39,7	-	зачет
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>39,7</b>	<b>-</b>	<b>зачет</b>

Таблица 1.1, б

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час											
		Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	2 ЗЕ/72	4	4	-	-	-	-	0,3	-	-	60	3,7	зачет
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>3,7</b>	<b>зачет</b>

## Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
	Раздел 1						ФОС ТК-1	
1	Тема 1.1. Основы теории электромагнитного поля. Основные законы и понятия электрических цепей.	8	2	2		4	ПК-14	Текущий контроль
2	Тема 1.2. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.	12	2	2		8	ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока	8	2	2		4	ПК-14	Текущий контроль
	Раздел 2						ФОС ТК-2	
4	Тема 2.1. Трёхфазные цепи	10	2	4		4	ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 2.2. Магнитные цепи. Магнитоэлектрические преобразователи. Электрические машины.	12	4	2		6	ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 2.3. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.	12	2	4		6	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.4. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.	9,7	2			7,7	ПК-14	Текущий контроль
	Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3					ПК-14	ФОС ПА
	Всего за семестр	72	16	16		39,7		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>39,7</b>		

## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№ п / п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
	<b>Раздел 1</b>						ФОС ТК-1	
1.	Тема 1.1 Основы теории электромагнитного поля. Основные законы и понятия электрических цепей.	7,5	0,5			7	ПК-14	Текущий контроль
2.	Тема 1.2. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.	7,5	0,5			7	ПК-14	Текущий контроль
3.	Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока	15	0,5	4		10,5	ПК-14	Текущий контроль
	<b>Раздел 2</b>						ФОС ТК-2	
4.	Тема 2.1. Трёхфазные цепи	9	0,5			8,5	ПК-14	Текущий контроль
5.	Тема 2.2. Магнитные цепи. Магнитоэлектрические преобразователи. Электрические машины.	9	0,5			8,5	ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 2.3. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.	9	0,5			8,5	ПК-14	Текущий контроль
7	Тема 2.4. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.	11	1			10	ПК-14	Текущий контроль
	Подготовка к промежуточной аттестации	3,7				3,7	ПК-14	ФОС ПА
	Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3					ПК-14	ФОС ПА
	Всего за семестр	72	4	4		63,7		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>63,7</b>		

**5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		