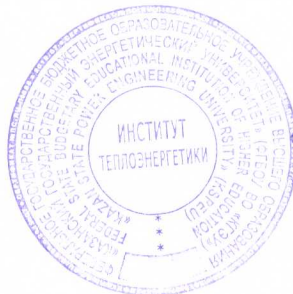




КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики  
Чичирова Н.Д.

« 28 » 10 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические цепи и электротехнические устройства

Направление  
подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность  
(профиль)

Газотурбинные, паротурбинные  
установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 145)

Программу разработал(и):

доцент, к.ф.-м.н.  Губаева О.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретические основы электротехники, протокол № 5 от 21.10.2020

Зав. кафедрой Садыков М.Ф.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Энергетическое машиностроение, протокол № 4 от 23.10.2020

Зав. кафедрой Мингалеева Г.Р.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  Власов С.М.

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Электрические цепи и электротехнические устройства 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.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с устройством, работой и областью применения электрических и электронных устройств;
- научить составлять основные уравнения электрического состояния линейных и нелинейных цепей;
- закрепление знаний основных законов электростатики и электродинамики применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам;
- изучение принципа действия режимных характеристик, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь,
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.4 Применяет математический аппарат численных методов	<i>Знать:</i> Знает численные методы решения систем дифференциальных уравнений; Знает теорию функции комплексной переменной <i>Уметь:</i> Умеет решать системы дифференциальных уравнений при рассмотрении теории электромагнитного поля и электрической цепи с распределенными параметрами <i>Владеть:</i> Владеет методами расчета электрических и магнитных полей, Методами расчета четырехполюсников и электрических цепей с распределенными параметрами

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электрические цепи и электротехнические устройства относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. <sup>1</sup>
ОПК-2	Высшая математика Физика	Современные способы производства электроэнергии
ОПК-3		Производство электроэнергии и теплоты
ОПК-3	Теоретические основы электротехники	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

В результате освоения дисциплины «Высшая математика» обучающиеся должны:

- Знать основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- Знать основные понятия и утверждения основ численных методов;
- Знать основные понятия и утверждения теории функций комплексной переменной;
- Уметь решать задачи с применением дифференциального исчисления;
- Уметь решать задачи с применением интегрального исчисления;
- Владеть основными методами дифференцирования;
- Владеть основными методами интегрирования функций.

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» обучающиеся должны:

- Знать основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;
- Знать методику решения уравнений электрического состояния линейных цепей;
- Знать методику решения дифференциальных уравнений электрического состояния цепи в переходном режиме;
- Уметь использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат;
- Уметь рассчитывать линейные цепи различными методами и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях;

- Уметь рассчитывать переходные процессы различными методами и определять основные характеристики процессов;

- Владеть навыками применения полученной информации при моделировании линейных электрических цепей постоянного и переменного тока;

- Владеть механизмом составления основных математических уравнений для решения поставленной задачи;

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающиеся должны знать фундаментальные законы природы и основные физические законы в области электричества и магнетизма.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 38 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
			4	
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108	
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		53	53	
Лекции (Лек)		16	16	
Практические (семинарские) занятия (Пр)		34	34	
Лабораторные работы (Лаб)				
Групповые консультации		2	2	
Индивидуальные консультации				
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1	
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>		38	38	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>зачета с оценкой</i>		17	17	
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)</b>		30	30	

\* Для дисциплин, изучаемых один семестр, и(или) имеющих одну форму промежуточной аттестации, таблицы имеют аналогичный вид - удаляются лишний столбец, лишние строки, т.п.

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и

## видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч. подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>Раздел 1. Теория электромагнитного поля. Электромагнитные устройства.</b>															
1. Теория электромагнитного поля	4	2	2		0,5	5				9,5	ОПК-2.4-31, ОПК-2.4-32, ОПК-2.4-У1, ОПК-2.4-У2	Л1.1 Л2.4 Л2.1	К		7
2. Электромагнитные устройства	4	2	12		0,5	11				27,5	ОПК-2.4-32, ОПК-2.4-В1, ОПК-2.4-В2	Л1.4 Л2.1 Л1.2	ПЗ Т		20
<b>Раздел 2. Цепи с распределенными параметрами</b>															
3. Четырехполюсники	4	4	6		0,5	6				16,5	ОПК-2.4-32, ОПК-2.4-В1, ОПК-2.4-У2	Л1.1 Л2.1 Л1.3	ПЗ		13
4. Цепи с распределенными параметрами	4	6	14		0,5	16	17	1		43,4	ОПК-2.4-31, ОПК-2.4-32, ОПК-2.4-У1, ОПК-2.4-В1, ОПК-2.4-У2, ОПК-2.4-32, ОПК-2.4-У2, ОПК-2.4-32	Л1.1 Л2.3 Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л2.4 Л2.2 Л2.1	ПЗ Т		20
<b>ИТОГО</b>		16	34		2	38	17	1		108				30	60

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные положения электромагнитного поля. Формы записи	2

	уравнений Максвелла. Метод зеркальных изображений	
2	Вращающееся магнитное поле. Асинхронный двигатель. Синхронный двигатель. Назначение, классификация, принцип работы трансформатора	2
3	Основные параметры, характеризующие магнитную цепь. Закона полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока.	2
4	Анализ общих свойств четырехполюсника. Виды уравнений четырехполюсника.	2
5	Эквивалентные схемы четырехполюсников. Первичные и вторичные параметры четырехполюсника.	2
6	Понятия об электрических цепях с распределенными параметрами. Уравнения линии с распределенными параметрами. Первичные и вторичные параметры. Входное сопротивление.	2
7	Несогласованная и согласованная нагрузка, режим холостого хода и короткого замыкания. Линии без искажений	2
8	Уравнения линии без потерь. Режим согласованной и несогласованной нагрузки. Режим холостого хода и короткого замыкания. Методы согласования линии без потерь	2
	Всего	16

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Использование метода зеркальных изображений для расчета электростатического поля.	2
2	Расчет магнитной цепи постоянного тока	8
3	Расчет трансформатора	4
4	Расчет А-параметров четырехполюсников	2
5	Расчет параметров Т-схемы и П-схемы замещения четырехполюсников	2
6	Расчет характеристических параметров четырехполюсников.	2
7	Параметры характеризующие линии и волны	4
8	Определение параметров и режимов по опытам холостого хода и короткого замыкания	2
9	Несогласованная нагрузка линии с потерями	2
10	Согласованная нагрузка линии с потерями. Линия без искажений.	2
11	Линии без потерь.	2
12	Методы согласования линии без потерь	2
	<b>Всего</b>	<b>34</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к	Ответы на	5

	коллоквиум по теме "Теория электромагнитного поля"	вопросы	
2	Выполнение практического задания по теме "Электромагнитные устройства"	Решение типовых задач	6
3	Подготовка к тестированию к разделу "Теория электромагнитного поля. Электромагнитные устройства". Выполнение теста	Тест	5
4	Выполнение практического задания по теме "Четырехполюсники"	Решение типовых задач	6
5	Выполнение практического задания по теме "Цепи с распределенными параметрами"	Решение типовых задач	6
6	Подготовка к тестированию к разделу "Цепи с распределенными параметрами". Выполнение теста	Тест	5
7	Подготовка и выполнение итогового тестирования	Тест	5
Всего			38

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (*лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов*) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: *интерактивные лекции, групповые дискуссии.*

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: *защиты письменных практических заданий, проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме *зачета* определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине. Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично



	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

компетенции	Запланированные результаты	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)
-------------	----------------------------	--

		обучения по дисциплине	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК -3	ОПК - 3.4	Знать				
		Знает численные методы решения систем дифференциальных уравнений; Знает теорию функции комплексной переменной	На высоком уровне знает методы решения систем дифференциальных уравнений и теорию функции комплексной переменной	На хорошем уровне знает методы решения систем дифференциальных уравнений и теорию функции комплексной переменной	Не достаточно хорошо знает методы решения систем дифференциальных уравнений и теорию функции комплексной	Не знает методы решения систем дифференциальных уравнений и теорию функции комплексной переменной
		Уметь				

Умеет решать системы дифференциальных уравнений при рассмотрении теории электромагнитного поля и электрической цепи распределенным и параметрами	На высоком уровне умеет решать системы дифференциальных уравнений при рассмотрении теории электромагнитного поля и электрической цепи распределенными параметрами	На хорошем уровне умеет решать системы дифференциальных уравнений при рассмотрении теории электромагнитного поля и электрической цепи распределенными параметрами	Не достаточно хорошо умеет решать системы дифференциальных уравнений при рассмотрении теории электромагнитного поля и электрической цепи распределенными параметрами	Не умеет решать системы дифференциальных уравнений при рассмотрении теории электромагнитного поля и электрической цепи распределенными параметрами
Владеть				
Владеет методами расчета электрических и магнитных полей, методами расчета четырехполюсников и электрических цепей распределенным и параметрами	На высоком уровне владеет методами расчета электрических и магнитных полей, методами расчета четырехполюсников и электрических цепей распределенными параметрами	На хорошем уровне владеет методами расчета электрических и магнитных полей, методами расчета четырехполюсников и электрических цепей распределенными параметрами	Не достаточно хорошо владеет методами расчета электрических и магнитных полей, методами расчета четырехполюсников и электрических цепей распределенными параметрами	Не владеет методами расчета электрических и магнитных полей, методами расчета четырехполюсников и электрических цепей распределенными параметрами

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.*

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ П/П	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Кузовкин В. А.	Теоретическая электротехника	учебник для вузов	М.: Логос	2006		171

2	Бессонов Л. А.	Сборник задач по теоретическим основам электротехники	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2003		39
3	Башарин С. А., Федоров В. В.	Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля	учебное пособие	М.: Академия	2008		361
4	Полещук В.И.	Задачник по электротехнике и электронике	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2009		20

#### Дополнительная литература

№ п/ п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля ров в библио теке
1	Сурай Л. А., Наумов А. А., Жигалко Е. К.	Теория электростатическо го поля в примерах и задачах	учебное пособие по дисц. "Теоретическ ие основы электротехни ки"	Казань: КГЭУ	2011		20
2	Колли Я. Н., Соболев А. П., Фрадк н Б. М.	Задачник по теоретическим основам электротехники (теория поля)	учебное пособие для вузов	М.: Энергия	1972		171
3		Электрические и магнитные цепи с сосредоточенными параметрами			2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011812.html">http://www.studentlibrary.ru/ book/ISBN9785383011812.html</a>	1

4	Сурай Л.А.	Теория электрических цепей с распределенными параметрами и в примерах и задачах	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2005		180
---	------------	---	-----------------	--------------	------	--	-----

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	Национальная электронная библиотечка (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
4	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
5	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
6	Университетская информационная система Россия	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.	

5	Образовательный портал	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	
---	------------------------	---	--

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно

2	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа _____	доска аудиторная, компьютер в комплекте монитором (12 шт.), проектор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации _____	доска аудиторная
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	доска аудиторная, компьютер в комплекте монитором (12 шт.), проектор

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с



нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

*- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.*

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (с. 17-18).


2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:

2.1. переименованы компетенции и индикаторы к ним: ОПК-2.4 в ОПК-3.4 (с. 3).

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «10» июня 2021г., протокол № 23

Зав. кафедрой Садыков М.Ф.

Программа одобрена методическим советом института ИТЭ «21» июня 2021 г., протокол № 05/21

Зам. директора ИТЭ  Власов С.М.

Согласовано:

Руководитель ОПОП  Мингалеева Г.Р.

Приложение  
рабочей  
программе дисциплины



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики  
Чичирова Н.Д.

« 28 » 10 2020 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Электрические цепи и электротехнические устройства

Направление  
подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность  
(профиль)

Газотурбинные, паротурбинные  
установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электрические цепи и электротехнические устройства» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций (ОПК-2).

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: групповой опрос (устно); защиты письменных домашних заданий; тестирование (с использованием компьютера); контрольная работа (письменно); контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся (письменно).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 курс 4 семестр. Форма промежуточной аттестации *зачет с оценкой*.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 4

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Подготовка к коллоквиуму по теме "Теория электромагнитного поля"	(К)	ОПК-3	менее 5	3-4	4-6	6-7	
2	Выполнение практического задания по теме "Электромагнитные устройства"	ПЗ	ОПК-3	менее 10	8-9	9-11	11-13	

2	Подготов как к те сти ро ва нию к ра з де лу "Те о рия э л ек т ро ма г нит но го по ля. Э л ек т ро ма г нит н ые у ст рой ст ва". Вы пол не ние т ес та	Тест	ОПК-3	менее3	4-4	4-5	5-7
3	Выполне ние пра кти че ско го за да ния п о те ме "Че ты ре х по л ю с ни ки"	ПЗ	ОПК-3	менее10	8-9	9-11	11-13
4	Выполне ние пра кти че ско го за да ния п о те ме "Це пи с ра сп ре де лен ны е па ра м е т ры"	ПЗ	ОПК-3	менее10	8-9	9-11	11-13
4	Подготов ка к те сти ро ва нию к ра з де лу "Це пи с ра сп ре де лен ны е па ра м е т ры". Вы пол не ние т ес та.	Тест	ОПК-3	менее4	4-4	4-5	5-7
<b>Итого баллов</b>				<b>0-34</b>	<b>35-39</b>	<b>39-49</b>	<b>49-60</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							
4	<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	<i>Задания к зачету с оценкой</i>	ОПК-3	менее 20	20-30	31-35	36-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств<sup>1</sup>

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Дается характеристика всех оценочных материалов текущего контроля успеваемости обучающихся в соответствии с технологической картой и перечнем оценочных средств по дисциплине

Наименование оценочного средства	Тест (Тест)
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект тестовых заданий к разделу "Теория электромагнитного поля. Электромагнитные устройства" / тема «Электромагнитные устройства»: 1. По закону Ома для магнитной цепи магнитный поток $\Phi$ равен... a. $IwRm$ b. $Rm/Iw$ c. $Iw/Rm$ d. $Iw/Um$ 2. Для увеличения магнитодвижущей силы (МДС) катушки необходимо a. уменьшить диаметр магнитопровода b. увеличить ток $I$ в катушке c. уменьшить сечение $S$ магнитопровода

<sup>1</sup>Перечень является примерным. Преподаватель выбирает из данного перечня только те оценочные средства, которые использует в преподаваемой дисциплине



	<p>d. увеличить сечение <math>S</math> магнитопровода</p> <p>3. Если при неизменном числе витков <math>w</math>, площади поперечного сечения <math>S</math> и длине <math>l</math> магнитопровода (сердечник не насыщен) увеличить ток <math>I</math> в обмотке, то магнитный поток <math>\Phi</math>...</p> <p>уменьшится</p> <p>b. не хватает данных</p> <p>с. увеличится</p> <p>d. не изменится</p> <p>4. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?</p> <p>a. Закон Кирхгофа</p> <p>b. Закон Ома</p> <p>с. Закон самоиндукции</p> <p>d. Закон электромагнитной индукции</p> <p>5. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?</p> <p>a. для увеличения сопротивления</p> <p>b. для уменьшения потерь на перемагничивание</p> <p>с. для уменьшения потерь на вихревые токи</p> <p>6. Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?</p> <p>7. Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту тока 50 Гц, если ротор вращается с частотой 125 об/мин?</p> <p>8. С какой частотой вращается магнитное поле обмоток статора синхронного генератора, если в его обмотках индуцируется ЭДС частотой 50 Гц, а индуктор имеет четыре пары полюсов?</p> <p>9. Турбогенератор с числом пар полюсов <math>p=1</math> и частотой вращения магнитного поля 3000 об/мин. Определить частоту тока.</p> <p>10. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах<sup>2</sup></p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p><b>1. Знание материала</b></p> <p>- 50% правильных ответов на вопросы множественного выбора – 1 балл;</p> <p>- 80% правильных ответов на вопросы множественного выбора – 2 балла;</p> <p>- 100% правильных ответов на вопросы множественного выбора – 3 балла.</p> <p><b>2. Владение материалом</b></p> <p>- правильно выполнено 3 расчетных задания – 2 балла;</p> <p>- правильно выполнено 3 расчетных задания – 3 балла;</p> <p>- правильно выполнено 3 расчетных задания – 4 балла.</p> <p><b>Количество баллов: максимум – 7</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p>Тест (Тест)</p>
<p>Представление и</p>	<p>Комплект тестовых заданий к разделу "Цепи с распределенными"</p>

<sup>2</sup> В соответствии с БРС, поддерживаемой преподавателем в ЭИОС

<p>содержание оценочныхматериала лов</p>	<p>параметрами"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Входное сопротивление четырехполюсника <math>Z_{1x}</math> в режиме холостого хода при питании со стороны первичных зажимов равно:       <ol style="list-style-type: none"> <li><math>Z_{1x}=B/D</math></li> <li><math>Z_{1x}=B/C</math></li> <li><math>Z_{1x}=A/D</math></li> <li><math>Z_{1x}=A/C</math></li> </ol> </li> <li>Выберите один или несколько ответов:       <ol style="list-style-type: none"> <li>коэффициент ослабления</li> <li>сопротивления элементов П и Т- образных схем замещения</li> <li>коэффициент фазы</li> <li>волновые сопротивления четырехполюсника</li> </ol> </li> <li>В уравнениях четырехполюсника формы А, коэффициенты имеют следующие размерности:       <ol style="list-style-type: none"> <li>А (безразмерный), В (Ом), С (См), D (безразмерный)</li> <li>А (Ом), В (безразмерный), С (безразмерный), D (См)</li> <li>А (Ом), В (Ом), С (См), D (См)</li> <li>А (Ом), В (См), С (См), D (Ом)</li> </ol> </li> <li>Укажите параметр А симметричного четырехполюсника, эквивалентного линии передачи длиной L (<math>\gamma</math> - коэффициент распространения; <math>Z_B</math> — волновое сопротивление).       <ol style="list-style-type: none"> <li><math>ch\gamma L</math></li> <li><math>Z_B/ch\gamma L</math></li> <li><math>sh\gamma L</math></li> <li><math>Z_B/sh\gamma L</math></li> </ol> </li> <li>При каких условиях линия с распределенными параметрами <math>R_0, L_0, C_0, G_0</math> является неискажающей?       <ol style="list-style-type: none"> <li><math>R_0C_0=G_0L_0</math></li> <li><math>R_0L_0=C_0G_0</math></li> <li><math>R_0C_0/G_0L_0=1</math></li> <li><math>R_0G_0=L_0C_0</math></li> </ol> </li> <li>Известны три параметра пассивного четырехполюсника:  <math>A = 1 + j0,5</math>;  <math>C = j0,5</math> См;  <math>B = 0,5 + j1</math> Ом.        Определите четвертый параметр D.       <ol style="list-style-type: none"> <li>Дано первичные параметры четырехполюсника: <math>A = 4</math>; <math>B = 19</math> Ом; <math>C = 1</math> См; <math>D = 5</math>        Определите <math>U_1</math> В, если <math>U_2 = 10</math> В и <math>Z_H = 10</math> Ом.</li> </ol> </li> <li>Известны коэффициент фазы линии <math>\beta = 3,14</math> рад/км; частота приложенного напряжения  <math>f = 10 \cdot 10^6</math> Гц. Определите длину волны <math>\lambda</math>, км.</li> <li>Для телефонной линии известен коэффициент распространения <math>\gamma = 10 \cdot 10^{-2} e^{j30^\circ} = 1/\text{км}</math>. Определите коэффициент фазы <math>\beta</math>, рад/км.</li> <li>Линия нагружена на сопротивление <math>Z_H = Z_B = 2000</math> Ом. Известно, что <math>\dot{U}_1 = 10 e^{j79^\circ}</math> В. Определите ток <math>\dot{I}_1</math>, А, на входе линии.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Знание материала</i>        - 50% правильных ответов на вопросы множественного выбора – 1 балл;        - 80% правильных ответов на вопросы множественного выбора – 2</li> </ol>

	<p>балла;</p> <p>- 100% правильных ответов на вопросы множественного выбора – 3 баллов.</p> <p>2. Владение материалом</p> <p>- правильно выполнено 3 расчетных задания – 2 балла;</p> <p>- правильно выполнено 3 расчетных задания – 3 балла;</p> <p>- правильно выполнено 3 расчетных задания – 4 баллов.</p> <p><b>Количество баллов: максимум – <u>7</u></b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	Коллоквиум (К)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Вопросы по теме "Теория электромагнитного поля"</p> <p>1. Основные величины, характеризующие электромагнитное поле</p> <p>2. Интегральная и дифференциальная формы записи системы уравнений Максвелла</p> <p>3. Метод зеркальных изображений</p> <p>4. Вращающееся магнитное поле</p> <p>5. Асинхронный двигатель</p> <p>6. Синхронный двигатель</p> <p>7. Группы формул Максвелла</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>1. Знание материала</p> <p>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренной программой дисциплины – 2 балла;</p> <p>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</p> <p>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p>2. Последовательность изложения</p> <p>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла;</p> <p>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</p> <p>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p>3. Владение терминологией</p> <p>- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 1 балла;</p> <p>- допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</p> <p>4. Уровень теоретического анализа</p> <p>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла;</p> <p>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</p> <p>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;</p> <p><b>Количество баллов: максимум – <u>7</u></b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект задач и заданий по теме "Электромагнитные устройства"</p> <p>Для трехфазного трансформатора определить коэффициент мощности холостого хода <math>\cos \varphi_0</math>, коэффициент мощности <math>\cos \varphi_1</math> при нагрузках <math>\beta = 0,75</math> и <math>\cos \varphi_2 = 1</math>, <math>\beta = 0,75</math> и <math>\cos \varphi_2 = 0,75</math>, сопротивления первичной и вторичной обмоток <math>R_1, X_1, R_2</math>, и <math>X_2</math>, расчетные сопротивления <math>Z_0, R_0</math> и</p>

	X0, угол магнитных потерь $\delta$ . Начертить T-образную схему замещения трансформатора.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>1. Решение правильное, обоснованное и подробно представлено – 13 баллов;</p> <p>2. Есть недочеты в оформлении – 10 баллов;</p> <p>3. Неточности в решении – 8 балла;</p> <p>4. Нет правильного решения поставленной задачи – 0</p> <p><b>Количество баллов: максимум – <u>13</u></b></p>
Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект задач и заданий по теме "Четырехполюсники"</p> <p>1. Записать параметры T- или П-схемы замещения четырехполюсника</p> <p>2. Определить коэффициенты <math>A, B, C, D</math>.</p> <p>3. Определить <math>Z_{1X}, Z_{1K}, Z_{2X}, Z_{2K}</math> – параметры холостого хода и короткого замыкания четырехполюсника</p> <p>4. Для заданного напряжения рассчитать <math>I_{1K}</math></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>1. Решение правильное, обоснованное и подробно представлено – 13 баллов;</p> <p>2. Есть недочеты в оформлении – 10 баллов;</p> <p>3. Неточности в решении – 8 балла;</p> <p>4. Нет правильного решения поставленной задачи – 0</p> <p><b>Количество баллов: максимум – <u>13</u></b></p>
Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект задач и заданий по теме "Цепи с распределенными параметрами"</p> <p>Для однородной воздушной линии, первичные параметры которой заданы в таблице, определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекс волнового сопротивления <math>Z_c</math> ;</li> <li>- коэффициенты затухания <math>\alpha</math> , фазы <math>\beta</math> и распространения <math>\gamma</math> ;</li> <li>- фазовую скорость распространения электромагнитной волны вдоль линии <math>v_f</math>;</li> <li>- длину волны <math>\lambda</math> ;</li> <li>- комплекс тока в начале линии и напряжение в конце линии (в согласованном режиме);</li> <li>- КПД <math>\eta</math> линии при подключении к ней согласованной нагрузки (в согласованном режиме).</li> </ul> <p>2. Для линии без искажений, при заданных параметрах однородной линии, определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индуктивность дополнительной катушки <math>L_0</math> ;</li> <li>- коэффициент ослабления (затухания) <math>\alpha</math>; - коэффициент фазы <math>\beta</math>;</li> <li>- фазовую скорость <math>v_f</math>; - длину волны <math>\lambda</math> .</li> </ul> <p>3. Для линии без потерь определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент фазы <math>\beta</math>; - фазовую скорость <math>v_f</math>;</li> <li>- длину волны <math>\lambda</math> .</li> </ul>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>1. Решение правильное, обоснованное и подробно представлено – 13 баллов;</p> <p>2. Есть недочеты в оформлении – 10 баллов;</p>

3. Неточности в решении – 8 балла;  
 4. Нет правильного решения поставленной задачи – 0  
**Количество баллов: максимум – 13**

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Дается характеристика всех оценочных материалов промежуточной аттестации обучающихся в соответствии с технологической картой дисциплины*

Наименование оценочного средства	Зачет с оценкой
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Вопросы к зачету с оценкой</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пассивные четырехполюсники. Основные уравнения четырехполюсников типа Y, Z, A, B.</li> <li>2. Связь коэффициентов четырехполюсника с сопротивлениями холостого хода и короткого замыкания. Экспериментальное определение коэффициентов.</li> <li>3. Эквивалентные схемы замещения пассивных четырехполюсников. Входные сопротивления четырехполюсников.</li> <li>4. Понятие об электрических цепях с распределенными параметрами. Уравнения однородной линии с распределенными параметрами. Прямая и обратная волны. Длина волны и фазовая скорость волны.</li> <li>5. Установившийся режим в однородной линии при синусоидальных напряжениях.</li> <li>6. Вторичные параметры линии. Входное сопротивление линии.</li> <li>7. Уравнения линии без потерь. Коэффициент отражения в линии без потерь.</li> <li>8. Понятие о нелинейных элементах. Их классификация. Статическое и дифференциальное сопротивления.</li> <li>9. Расчет простейших цепей постоянного тока с нелинейными элементами (последовательное соединение).</li> <li>10. Свойства ферромагнитных материалов.</li> <li>11. Магнитные цепи при постоянных потоках. Закон полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока. Допущения, принимаемые при анализе магнитных цепей.</li> <li>12. Постоянная передачи несимметричного и симметричного четырехполюсника.</li> <li>13. Характеристические сопротивления четырехполюсников и их связь с первичными параметрами.</li> <li>14. Холостой ход и короткое замыкание однородной линии с потерями.</li> <li>15. Связь вторичных параметров линии с сопротивлениями холостого хода и короткого замыкания.</li> <li>16. Согласованная нагрузка однородной линии с потерями. КПД передачи энергии в линии при согласованной нагрузке.</li> <li>17. Расчет разветвленных нелинейных цепей постоянного тока (параллельное соединение).</li> <li>18. Задача и порядок расчета нелинейной электрической цепи с последовательно-параллельным соединением элементов.</li> <li>19. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия</li> </ol>

между электрическими и магнитными цепями.

20. Расчет магнитной цепи при постоянных потоках (прямая задача).

21. Расчет магнитной цепи при постоянных потоках (обратная задача).

22. Назначение и типы электрических фильтров.

23. Режим согласованной нагрузки в линии без потерь.

24. Режим несогласованной нагрузки в линии без потерь. 28. Холостой ход и короткое замыкание линии без потерь.

25. Согласование линии без потерь с активной нагрузкой.

26. Методы расчёта нелинейных цепей. Сущность расчёта разветвлённой нелинейной цепи методом двух узлов.

27. Назначение и область применения трансформаторов.

28. Схема и принцип действия однофазного трансформатора. Понятие коэффициента трансформации.

29. Вращающееся магнитное поле.

30. Синхронный двигатель

31. Асинхронный двигатель

Задачи к зачету с оценкой

№ 1

Для однородной воздушной линии, первичные параметры которой заданы, определить:

- комплекс волнового сопротивления  $Z_c$ ;

- коэффициенты затухания  $\alpha$ , фазы  $\beta$  и распространения  $\gamma$ ;

- фазовую скорость распространения электромагнитной волны вдоль линии  $v_f$ ;

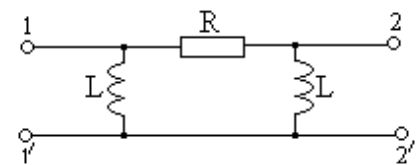
- длину волны  $\lambda$ ;

Дано: длина линии 40 км; частота сигнала 500 Гц;  $R_0=30$  Ом/км;  $L_0=40 \cdot 10^{-4}$  Гн/км;  $g_0=0,02 \cdot 10^{-6}$  См/км;  $C_0=2 \cdot 10^{-9}$  Ф/км.

№ 2

Определить А-параметры П-схемы четырехполюсника.

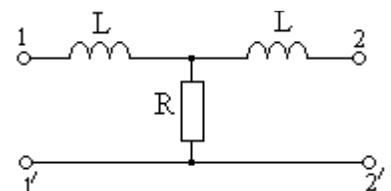
Дано:  $f=1$  кГц,  $L=6$  мГн,  $R=100$  Ом.



№ 3

Определить А-параметры Т-схемы четырехполюсника.

Дано:  $f=1,8$  кГц,  $L=8$  мГн,  $R=190$  Ом.



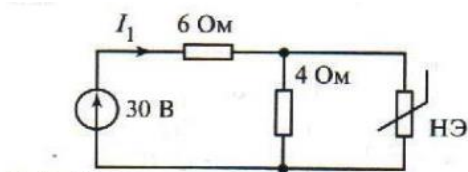
№ 4

ВАХ НЭ:

$U, В$     0    3    5    7    9    10

$I, А$     0    0,5    1,0    2,0    3,5    5,0

Найти  $I_1$



Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов учитываются следующие критерии, напри-мер:

1. Знание понятий, категорий – 4 балла
2. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) – 20 баллов
3. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД – 4балла
4. Владение специальными терминами и использование их при ответе –4балла
5. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументи-рованные ответы – 4балла
6. Логичность и последовательность ответа – 4 балла

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускаются одна – две неточности в ответе.

От 20 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.