

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО КриЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «10» июля 2018 г. № 542-1

## Б1.Б.1.22 Электротехника

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – №1 «Строительство магистральных железных дорог»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Системы обеспечения движения поездов»

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Формы промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 144

экзамен - 3

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
- лекции	8	8
- практические	4	4
- лабораторные	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>110</b>	<b>110</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160 и на основании учебного плана по направлению 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, специализация №1 «Строительство магистральных железных дорог», утвержденного Учёным советом КРИЖТ ИрГУПС от 03.07.2018 г. протокол № 10

Программу составил:

канд. тех. наук, доцент

Жуйко Л.И.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей на заседании кафедры "Системы обеспечения движения поездов".

Протокол от "05" апреля 2018 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. тех. наук, доцент

О.В. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	Формирование знаний, умений и компетенций в области электротехники, необходимые в профессиональной деятельности специалиста, а также базовая подготовка для успешного изучения специальных дисциплин.
2	Осуществить освоение физических явлений, положенных в основу создания и функционирования систем электроснабжения и различных электротехнических устройств
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	Практически осваивать методы расчета режимов работы электрических и магнитных цепей
2	Осваивать основы практической работы по сборке электрических схем и измерению различных электрических величин
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.1.10 Математика
2	Б1.Б.1.11 Физика
3	Б1.Б.1.13 Информатика
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.35 Технология механизация и автоматизация железнодорожного строительства
2	Б1.Б.1.36 Технология, механизация и автоматизация работ по техническому обслуживанию железнодорожного пути
3	Б1.В.ДВ.05.02 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
---	--

<b>Код компетенции: содержание компетенции:</b>	
<b>ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации механизации</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	Электротехническую терминологию
Уметь:	Рассчитывать параметры электрических и магнитных цепей
Владеть:	Методами расчета электрических цепей постоянного и переменного тока
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	Принцип действия, устройство, основные характеристики электрических и электронных приборов
Уметь:	Применять знания в области электротехники для разработки технологического оборудования и технологической оснастки
Владеть:	Способностью применять знания в области электротехники для внедрения технологического оборудования
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать:	Электрические устройства и машины, применяемые в строительстве
Уметь:	Применять знания в области электротехники для разработки средств автоматизации и механизации
Владеть:	Способностью применять знания в области электротехники и электроники при внедрении средств автоматизации и механизации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей
2	устройство, принцип работы электрических машин и электрического оборудования
3	типовые схемы электроснабжения строительных объектов
4	основы электроники и электроизмерений
<b>Уметь</b>	
1	совместно со специалистами-электриками выбирать и использовать электрооборудование и средства механизации, применяемые на строительных объектах
<b>Владеть</b>	
1	навыками применения современных методов проектирования и расчета систем инженерного, в том числе электрического оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
<b>Раздел 1. электрические и магнитные цепи</b>					
1.1	Общая электротехника. Основные понятия и определения. Электрические и магнитные цепи. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока. /Лек/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3
1.2	Анализ и расчет цепей переменного тока. Трехфазные электрические цепи. /Лек/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3
1.3	Исследование цепей с резисторами. /Лаб/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1 - 6.2.3
1.4	Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока. Расчет электрической цепи переменного тока. /Пр/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3, 6.1.3.3
1.5	Проработка лекционного материала /Ср/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
1.6	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	1	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1 - 6.2.3

1.7	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	1	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
1.8	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1. Метод узловых потенциалов 2. Цепи с нелинейными элементами 3. Цепи трехфазного синусоидального тока 4. Несинусоидальный ток 5. Магнитные цепи /Ср/	3	32	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
1.9	Выполнение и защита контрольной работы/Ср/	3	10	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
1.10	Экзамен	3	6	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3
	<b>Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины</b>				
2.1	Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. /Лек/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3
2.2	Исследование однофазного трансформатора /Лаб/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1 - 6.2.3
2.3	Расчет машины постоянного тока. Расчет трансформаторов /Пр/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3, 6.1.3.3
2.4	Проработка лекционного материала /Ср/	3	1	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
2.5	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	1	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.1.3.2, 6.2.1 - 6.2.3
2.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	1	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
2.7	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1. Генераторный режим машины постоянного тока 2. Асинхронный двигатель с фазным ротором 3. Параллельная работа генераторов с сетью 4. Пусковая коммутационная аппаратура 5. Регулировочные характеристики двигателей /Ср/	3	30	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
2.8	/Экзамен/	3	6	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3
	<b>Раздел 3. Методы измерения электрических и магнитных величин. Основные типы электронных приборов и устройств.</b>				
3.1	Измерение электрических и магнитных величин. Метрологические характеристики средств измерения. Основные типы электронных приборов и устройств. /Лек/	3	2	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3
3.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	1	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1

3.3	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: 1. Стабилитроны 2. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы 3. Полевые транзисторы 4. Электроизмерительные приборы различных систем 5. Расшифровка обозначений на шкалах электроизмерительных приборов /Ср/	3	30	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3 6.1.3.1, 6.1.4.1
3.4	/Экзамен/	3	6	ОПК-11	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.2.1 - 6.2.3

#### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

#### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке 100% on-line
6.1.1.1	Касаткин А.С., Немцов М.В.	Электротехника: учеб. для ВУЗ. [Текст]	М.: Академия, 2008	96
6.1.1.2	Иванов И.И., Соловьёв Г.И., Фролов В.Я	Электротехника и основы электроники : учебник. [Электронный ресурс] - <a href="https://e.lanbook.com/book/155680">https://e.lanbook.com/book/155680</a>	Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019	100% online

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

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.2.1	Комиссаров Ю.А, Бабокин Г.И., Саркисов П.Д.	Общая электротехника и электроника : учебник для ВУЗов [Электронный ресурс] <a href="https://new.znanium.com/catalog/document?id=358686">https://new.znanium.com/catalog/document?id=358686</a>	М. : ИНФРА-М, 2020	100% online
6.1.2.2	Г.Г. Рекус	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие. [Электронный ресурс] <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236121">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236121</a>	Москва : Директ-Медиа, 2014	100% online

##### **6.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.3.1	сост. И. М. Федоров	: варианты заданий и методические указания по выполнению расчетно-графических и контрольных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов специальностей 150800 – Вагоны, вагонное хозяйство и 181400 – Электрический транспорт железных дорог.- URL: <a href="http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C116.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C116.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2009	100 % online

6.1.3.2	Жуйко Л.И., Колмаков О.В.	Электротехника и электроника : методические указания к лабораторным работам для студентов очной и заочной формы обучения специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1752e5n8d5sulpsel10o71339&amp;Image_file_name=%5Cful%5C2101%2Epdf&amp;Image_file_mfn=23430&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1752e5n8d5sulpsel10o71339&amp;Image_file_name=%5Cful%5C2101%2Epdf&amp;Image_file_mfn=23430&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22</a>	Красноярск, КрИЖТ, ИрГУПС, 2017	100 % online
6.1.3.3	Г.Г. Кудряшова	Общая электротехника и электроника : практикум. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1953e4n3d3sulpsel0i8o21331&amp;Image_file_name=%5Cful%5C1826_bem%2Epdf&amp;Image_file_mfn=37130&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1953e4n3d3sulpsel0i8o21331&amp;Image_file_name=%5Cful%5C1826_bem%2Epdf&amp;Image_file_mfn=37130&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22</a>	Иркутск : ИрГУПС, 2020	100 % online
<b>6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
6.1.4.1	Яковлев Д.А., Осипова В.Э., Соловьёва О.А.	Общая электротехника и электроника. Электротехника : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы. URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1953e4n3d3sulpsel0i8o21331&amp;Image_file_name=%5Cful%5C40_opp%2Epdf&amp;Image_file_mfn=26576&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1953e4n3d3sulpsel0i8o21331&amp;Image_file_name=%5Cful%5C40_opp%2Epdf&amp;Image_file_mfn=26576&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22</a>	Чита, ЗаБИЖТ, 2018	100 % online
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> (после авторизации).			
6.2.2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> (после авторизации).			
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> (после авторизации).			
6.2.4	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> (после авторизации).			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> (после авторизации).			
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <a href="http://library.miit.ru/umc/umc/login">http://library.miit.ru/umc/umc/login</a> (после авторизации).			
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. Сайт]. – М.: РЖД. – Режим доступа : <a href="http://www.rzd">http://www.rzd</a>			
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : <a href="http://denti.krw.rzd">http://denti.krw.rzd</a>			
<b>6.3. Перечень информационных технологий</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Windows XP Professional with Service Pack 2, OpenLicense, Количество - 427.			
6.3.1.2	Microsoft Office 2010, OpenLicense, Количество - 155.			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>				
<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>				
7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И			

7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), учебно-наглядные пособия (презентации), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
7.3	Учебная лаборатория «Сопротивление материалов»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л-506
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.

### 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Электротехника», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является неперенным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематическим образом работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить, о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>



Практические занятия	<p>Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ.</p> <p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
----------------------	--

Лабораторные работы	<p>Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии.</p> <p>Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости и оснащения лабораторий. Формы проведения лабораторных занятий: фронтальная, по циклам, индивидуальная, смешанная. Фронтальная форма предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. Выполнение работ по циклам предусматривает соответствие определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 4-5 работ, осуществляемых, как правило, на однотипных стендах. Обучающиеся выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому. При индивидуальной форме организации работ каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. Последовательность лабораторных работ в этом случае может не совпадать с последовательностью лекционного курса. Смешанная форма организации лабораторных занятий позволяет использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.</p> <p>Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Лабораторная работа выполняется студентами самостоятельно. Преподаватель в ходе занятия контролирует и осуществляет методическое руководство действиями студентов.</p> <p>Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент, приводится структурная или принципиальная схема стенда. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;</li> </ul>

Контрольная работа	<p>Контрольная работа – это:</p> <p>1) один из видов самостоятельной работы обучающихся в вузе, направленный на выявление уровня усвоения учебного материала по определенной теме, конкретной учебной дисциплине за определенный период обучения;</p> <p>2) документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе обучающегося в процессе изучения конкретной учебной дисциплины.</p> <p>Контрольная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При выполнении контрольной работы студенту необходимо подобрать учебную, справочную литературу по теме расчетно-графической работы и изучить ее; отобрать необходимый материал; сформировать выводы по методам решения задач; решить задачи.</p> <p>Отбор необходимого материала; решение поставленной задачи; оформление результатов расчетов с написанием выводов.</p> <p>Инструкция по выполнению требований к оформлению контрольной работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции).</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Электротехника» обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.ircups.ru">http://irbis.krsk.ircups.ru</a>.</p>	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.22**  
**«Электротехника»**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения обязательной программы

Дисциплина «Электротехника» участвует в формировании компетенции:

**ОПК-11:** способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ОПК-11 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-11	Способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации.	Б1.Б.1.22 Электротехника	5	1
		Б1.Б.1.35 Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства	5	1
		Б1.Б.1.35 Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства	6	2
		Б1.Б.1.36 Технология, механизация и автоматизация работ по техническому обслуживанию железнодорожного пути	7	3
		Б1.Б.1.36 Технология, механизация и автоматизация работ по техническому обслуживанию железнодорожного пути	8	4

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-11 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-11	Способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации.	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи  Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины.  Раздел 3. Методы измерения электрических и магнитных величин. Основные типы электронных приборов и устройств.	Минимальный уровень	Знать: основы технологических процессов при эксплуатации электрооборудования.
				Уметь: организовать работу электриков на трансформаторной подстанции.
				Владеть: основами теории и практики систем электроснабжения
		Базовый уровень	Знать: принципы работы электрических машин и электрооборудования	
			Уметь: исправлять простейшие повреждения электрооборудования	
			Владеть: навыками работы с основным оборудованием электрических подстанций	
Высокий уровень	Знать: типовые схемы электроснабжения промышленных объектов.			

				Уметь: применять теоретические и экспериментальные методы исследования систем электроснабжения
				Владеть: умением и опытом выхода из кризисных ситуаций при использовании простейшего электрооборудования

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>5 семестр</b>					
1	1	Текущий контроль	Раздел 1 «Электрические и магнитные цепи» Тема: «Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа»	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
2	2	Текущий контроль	Тема: «Закон Ома»	ОПК-11	Защита лабораторной работы (устно)
3	3	Текущий контроль	Тема «Методы расчета сложных цепей. Метод контурных токов»	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
4	4	Текущий контроль	Раздел 1 «Электрические и магнитные цепи» Тема: «Исследование цепей с резисторами»	ОПК-11	Защита лабораторной работы (устно)
5	5	Текущий контроль	Тема «Методы расчета сложных цепей. Методы узловых потенциалов и эквивалентного генератора»		Разноуровневые задачи и задания (письменно)
6	6	Текущий контроль	Тема: «Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока»: Тема: Эквивалентный источник напряжения (ЭДС). Соединение источников ЭДС	ОПК-11	Расчетно-графическая работа, задача 1 (письменно). Защита лабораторной работы (устно)
7	7	Текущий контроль	Тема: «Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением элементов»	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
8	8	Текущий контроль	Тема: «Цепи синусоидального тока с конденсаторами»	ОПК-11	Защита лабораторной работы (устно)
9	9	Текущий контроль	Тема: «Расчет разветвленных цепей однофазного синусоидального тока»	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
10	10	Текущий контроль	Тема: «Цепи синусоидального тока с катушками индуктивности». Тема: «Расчет электрической цепи синусоидального однофазного тока»	ОПК-11	Защита лабораторной работы (устно) Расчетно-графическая работа, задача 2 (письменно)
11	11	Текущий контроль	Тема: «Расчет трехфазных цепей при соединении потребителей звездой»  Раздел 1 «Электрические и магнитные цепи»	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно)  Тест (письменно)

12	12	Текущий контроль	Тема: «Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда»»	ОПК-11	Защита лабораторной работы (устно)
13	13	Текущий контроль	Тема «Расчет трехфазных цепей при соединении потребителей треугольником»	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
14	14	Текущий контроль	Тема: «Расчет электрической цепи синусоидального трехфазного тока» Тема: «Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «треугольник»»	ОПК-11	Расчетно-графическая работа. Задача 3 (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
15	15	Текущий контроль	Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины. Тема «Расчет магнитных цепей»	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
16	16	Текущий контроль	Тема: «Исследование однофазного трансформатора»	ОПК-11	Защита лабораторной работы (устно)
17	17	Текущий контроль	Тема «Расчет трансформаторов» Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины.	ОПК-11	Разноуровневые задачи и задания (письменно) Тест (письменно)
18	18	Текущий контроль	Раздел 3. Методы измерения электрических и магнитных величин. Основные типы электронных приборов и устройств. Тема «Исследование выпрямительных диодов» Раздел Методы измерения электрических и магнитных величин. Основные типы электронных приборов и устройств.	ОПК-11	Защита лабораторной работы (устно) Тест (письменно)
19		Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1 Электрические и магнитные цепи. Раздел 2 Электромагнитные устройства и электрические машины. Раздел 3 Методы измерений электрических и магнитных величин. Основные типы электронных приборов и устройств.	ОПК-11	Решение практических задач (письменно) Собеседование (устно)

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты заданий для выполнения контрольных работ по темам/разделам дисциплины
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
4	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением	Комплект разноуровневых задач и заданий



		причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
6	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
7	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
8	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.	Минимальный

	Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями и сдана в установленные сроки
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР, сдана в установленные сроки
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень, сдана позже установленных сроков
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР предоставляется преподавателю позже установленных сроков

#### Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

#### Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетвори-	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

тельно»	
---------	--

### Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью выполнил экспериментальную часть лабораторной работы, самостоятельно и правильно выполнил расчетную и графическую части работы, оформил лабораторную работу с соблюдением с соблюдением требований к оформлению лабораторной работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017), при устной защите работы правильно ответил на теоретические вопросы, при письменной защите работы показал владение навыками применения основных теоретических положений электротехники при решении практических задач.
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.

### Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

## 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1 Типовые задания для расчетно-графической работы

Варианты РГР (30 вариантов) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

Задача №1.

В цепи, схема которой приведена на рис. 1, входное напряжение  $U = 10$  В. Сопротивления резисторов  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом,  $R_3 = 15$  Ом,  $R_4 = 7$  Ом,  $R_5 = 3$  Ом,  $R_6 = 10$  Ом,  $R_7 = 5$  Ом.

определить:

- 1) токи во всех ветвях цепи;
- 2) сделать проверку на баланс мощностей.

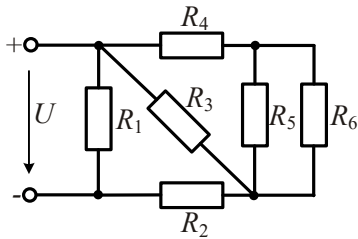


Рис. 1

Задача №2.

В цепи, схема которой приведена на рис. 2, входное напряжение  $U = 20$  В., сопротивления резисторов  $R_1 = 3$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 12$  Ом,  $R_4 = 7$  Ом, величины ЭДС  $E_1 = 72$  В,  $E_2 = 48$  В,

определить:

- 3) токи во всех ветвях цепи методами прямого применения законов Кирхгофа, контурных токов и узловых потенциалов
- 4) сделать проверку на баланс мощностей.

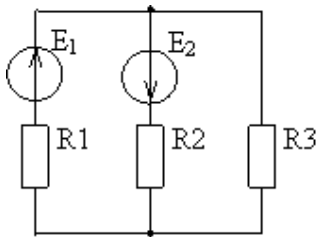


Рис. 2

Задача № 3.

В электрической цепи однофазного синусоидального тока, схема которой изображена на рис.3, определить:

- 1) полное сопротивление электрической цепи и его характер;
- 2) действующие значения токов в ветвях;
- 3) показания ваттметра;
- 4) построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений для всей цепи.

Параметры элементов имеют значения:  $U = 150$  В,  $f = 50$  Гц,

$R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  $C_2 = 354$  мкФ,  $C_3 = 798$  мкФ,  $L_3 = 19,1$  мГн.

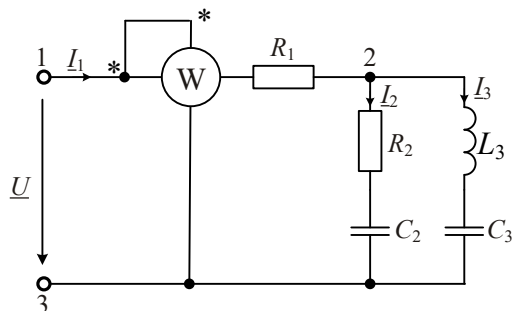


Рис. 3

#### Задача № 4

К трехфазной линии с линейным напряжением  $U_{л} = 220$  В подключен трехфазный приемник. Активное и реактивное сопротивления фазы приемника соответственно равны:

$R_1 = 40$  Ом,  $X_{L1} = 20$  Ом,  $R_2 = 30$  Ом,  $X_{C2} = 30$  Ом,  $R_3 = 80$  Ом.

Требуется:

- 1) нарисовать схему соединения приемников в звезду с нейтральным проводом;
- 2) определить токи в линейных и нейтральном проводах;
- 3) определить активную и реактивную мощности, потребляемые цепью;
- 4) включить эти же элементы приемника по схеме треугольника, определить фазные и линейные токи;
- 5) для обеих схем включения провести сравнительный анализ линейных токов в расчетной трехфазной цепи для различных схем соединения и построить векторные диаграммы токов и напряжений.

### 3.2 Типовые задания для контрольной работы

Варианты РГР (30 вариантов) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

#### Задача №1.

В цепи, схема которой приведена на рис. 1, входное напряжение  $U = 10$  В. Сопротивления резисторов  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом,  $R_3 = 15$  Ом,  $R_4 = 7$  Ом,  $R_5 = 3$  Ом,  $R_6 = 10$  Ом,  $R_7 = 5$  Ом.

определить:

- 5) токи во всех ветвях цепи;
- 6) сделать проверку на баланс мощностей.

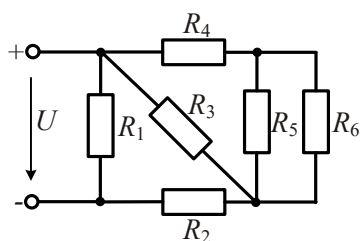


Рис. 1

#### Задача №2.

В цепи, схема которой приведена на рис. 2, входное напряжение  $U = 20$  В., сопротивления резисторов  $R_1 = 3$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 12$  Ом,  $R_4 = 7$  Ом, величины ЭДС  $E_1 = 72$  В,  $E_2 = 48$  В,

определить:

- 7) токи во всех ветвях цепи методами прямого применения законов Кирхгофа, контурных токов и узловых потенциалов
- 8) сделать проверку на баланс мощностей.

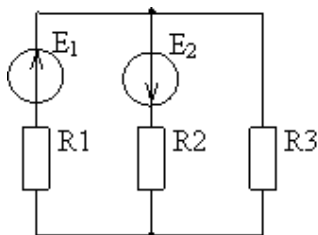


Рис. 2

Задача № 3.

В электрической цепи однофазного синусоидального тока, схема которой изображена на рис.3, определить:

- 1) полное сопротивление электрической цепи и его характер;
- 2) действующие значения токов в ветвях;
- 5) показания ваттметра;
- 6) построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений для всей цепи.

Параметры элементов имеют значения:  $U = 150$  В,  $f = 50$  Гц,

$R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  $C_2 = 354$  мкФ,  $C_3 = 798$  мкФ,  $L_3 = 19,1$  мГн.

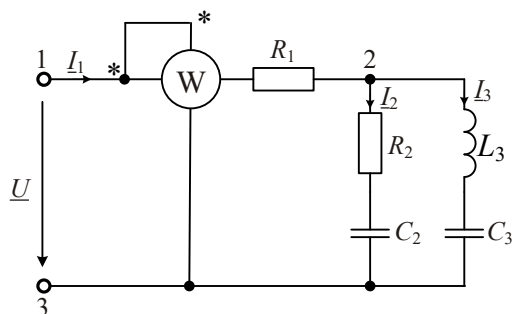


Рис. 3

Задача № 4

К трехфазной линии с линейным напряжением  $U_{л} = 220$  В подключен трехфазный приемник.

Активное и реактивное сопротивления фазы приемника соответственно равны:

$R_1 = 40$  Ом,  $X_{L1} = 20$  Ом,  $R_2 = 30$  Ом,  $X_{C2} = 30$  Ом,  $R_3 = 80$  Ом.

Требуется:

- 1) нарисовать схему соединения приемников в звезду с нейтральным проводом;
- 2) определить токи в линейных и нейтральном проводах;
- 3) определить активную и реактивную мощности, потребляемые цепью;
- 4) включить эти же элементы приемника по схеме треугольника, определить фазные и линейные токи;
- 5) для обеих схем включения провести сравнительный анализ линейных токов в расчетной трехфазной цепи для различных схем соединения и построить векторные диаграммы токов и напряжений.

### 3.3 Типовые тестовые задания

**3.3.1 Структура типового тестового задания.** Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура теста по компетенции ОПК-11

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
<b>Итого</b>	<u>18</u>	<b>Максимальный балл за тест - 100</b>

**Типовые тестовые задания для оценки знаний**

1. Единицей измерения тока является:

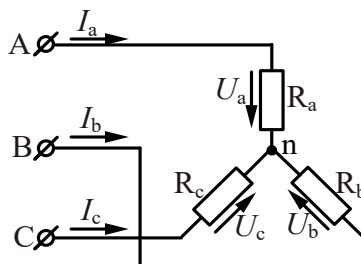
- 1). Ом. 2). Сименс. 3). Вольт. 4). Ватт. 5). Ампер

2. Комплексное напряжение фазы А трехфазного генератора  $U_A = 220$  В. Комплексное напряжение фазы В равно:

- 1).  $380 e^{-j120^\circ}$  В. 2). 220 В. 3).  $127 e^{j120^\circ}$  В. 4).  $220 e^{-j120^\circ}$  В.

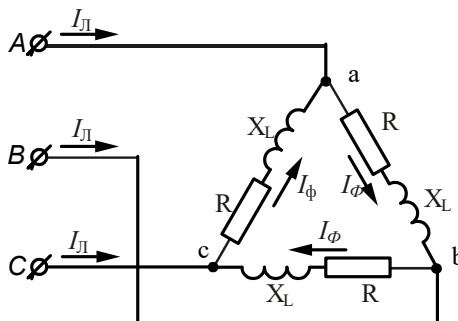
5.  $220 e^{j120^\circ}$  В

3. В трехпроводную трехфазную сеть включены резистивные приёмники, соединенные звездой. При изменении сопротивления в фазе А изменятся токи и напряжения:



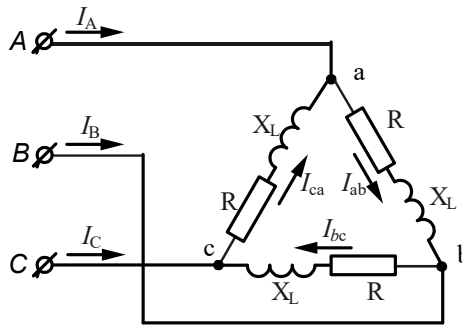
- 1). Все фазные токи и напряжения. 2). Только токи. 3). Только  $I_a$ . 4).  $I_a$  и  $U_b$ . 5. Фазные напряжения.

4. В трехпроводную трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включен треугольником симметричный приемник с сопротивлениями  $R = 3$  Ом и  $X_L = 4$  Ом.



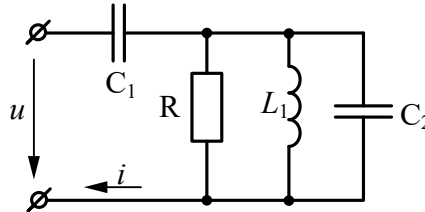
- Линейные и фазные токи равны: 1).  $I_\phi = 76$  А,  $I_L = 55$  А. 2). Другим значениям. 3).  $I_\phi = 44$  А,  $I_L = 88$  А. 4).  $I_\phi = 44$  А,  $I_L = 44\sqrt{3}$  А. 5).  $I_\phi = 31$  А,  $I_L = 31\sqrt{3}$  А.

5. В трехпроводную трехфазную сеть включен треугольником симметричный активно-индуктивный приемник с фазными токами 1 А. После обрыва фазы «ab» линейные и фазные токи равны:



- 1).  $I_{ab} = I_B = \sqrt{3}$  А. 2).  $I_{ab} = I_c = 1$  А. 3).  $I_{bc} = I_A = \sqrt{3}$  А. 4).  $I_{bc} = I_A = 1$  А. 5).  $I_{ca} = I_C = 1$  А.

6. В схеме  $u = (9 + 10\sin 3\omega t)$  В,  $R = 4$  Ом,  $X_{L1(1)} = 5$  Ом,  $X_{C1(1)} = 9$  Ом,  $X_{C2(1)} = 45$  Ом. Ток  $i$  содержит:



- 1). Ток равен нулю. 2). Только постоянную составляющую. 3). Только 3-ю гармонику. 4). Постоянную составляющую и 1-ю гармонику. 5). Постоянную составляющую и 3-ю гармонику.

7. Полупроводники, в которых часть атомов одного сорта заменена на атомы другого сорта называются

- 1) смешанные, 2) примесные, 3) сдвоенные.

8. Какая из приведенных формул для трехфазных цепей при симметричной нагрузке ошибочна? При соединении потребителя треугольником:

- 1).  $U_\phi = U_L$ . 2).  $I_L = \sqrt{3}I_\phi$ . 3).  $P = \sqrt{3}U_L I_L \cos \varphi_\phi$

При соединении потребителя звездой:

- 4).  $U_L = \sqrt{3}U_\phi$ . 5).  $I_L = \sqrt{3}I_\phi$

### Типовые тестовые задания для оценки умений

1. Генератор переменного тока имеет частоту вращения 3000 об/мин. Определить частоту, период и угловую частоту электрического тока, если число пар полюсов генератора равно 1 (ротор неявнополюсный).

- 1).  $f = 50$  Гц,  $T = 0,02$  с,  $\omega = 314$  1/с.  
 2).  $f = 50$  Гц,  $T = 0,01$  с,  $\omega = 314$  1/с.  
 3).  $f = 50$  Гц,  $T = 0,02$  с,  $\omega = 628$  1/с.  
 4).  $f = 60$  Гц,  $T = 0,02$  с,  $\omega = 314$  1/с.

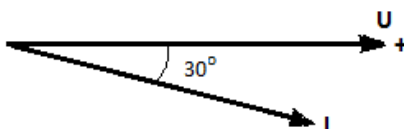
2. Мгновенные значения тока и напряжения потребителя

$$I = 18 \sin(785t - 30^\circ) \text{ А}$$

$$U = 210 \sin 785t \text{ В.}$$

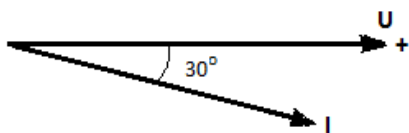
Определить амплитудные и действующие значения тока и напряжения, их начальные фазы. Построить векторную диаграмму для  $t=0$ .

- 1).  $I_m = 18$  А,  $U_m = 210$  В,  $I = I_m/\sqrt{2} = 18/\sqrt{2} = 12,9$  А,  $U = U_m/\sqrt{2} = 210/\sqrt{2} = 149$  В,  $\varphi_i = -30^\circ$ ,  $\varphi_u = 0$ .

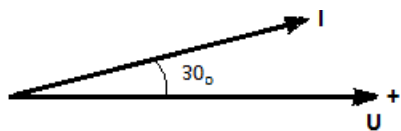




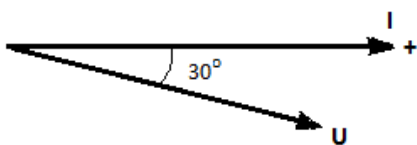
2). 1).  $I_m = 18 \text{ A}$ ,  $U_m = 210 \text{ В}$ ,  $I = I_m / \sqrt{3} = 18 / \sqrt{3} = 10,6 \text{ A}$ ,  $U = U_m / \sqrt{3} = 210 / \sqrt{3} = 123,5 \text{ В}$ ,  $\varphi_i = -30^\circ$ ,  $\varphi_u = 0$ .



3).  $I_m = 18 \text{ A}$ ,  $U_m = 210 \text{ В}$ ,  $I = I_m / \sqrt{2} = 18 / \sqrt{2} = 12,9 \text{ A}$ ,  $U = U_m / \sqrt{2} = 210 / \sqrt{2} = 149 \text{ В}$ ,  $\varphi_i = -30^\circ$ ,  $\varphi_u = 0$ .



4).  $I_m = 18 \text{ A}$ ,  $U_m = 210 \text{ В}$ ,  $I = I_m / \sqrt{2} = 18 / \sqrt{2} = 12,9 \text{ A}$ ,  $U = U_m / \sqrt{2} = 210 / \sqrt{2} = 149 \text{ В}$ ,  $\varphi_i = 30^\circ$ ,  $\varphi_u = 0$ .



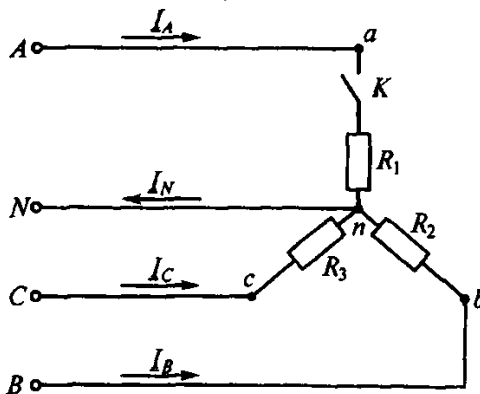
3. Напряжение  $u = 180 \sin(\omega t + \pi/4) \text{ В}$  частотой  $f = 50 \text{ Гц}$  приложено к неразветвленной цепи с током  $i = 2,7 \sin(\omega t - \pi/6) \text{ А}$ . Определить время и угол сдвига по фазе между ними, их действующие и мгновенные значения для  $t = 0$ .

1). Угол сдвига  $\varphi = \psi_u - \psi_i = 75^\circ$ , временной сдвиг  $\Delta t = 0,0042 \text{ с}$ ,  $U = 128 \text{ В}$ ,  $I = 1,9 \text{ А}$ ,  $u = 127 \text{ В}$ ,  $i = -1,35 \text{ А}$ .

2). Угол сдвига  $\varphi = \psi_u - \psi_i = 15^\circ$ , временной сдвиг  $\Delta t = 0,0042 \text{ с}$ ,  $U = 105 \text{ В}$ ,  $I = 1,6 \text{ А}$ ,  $u = 127 \text{ В}$ ,  $i = -1,35 \text{ А}$ .

3). Угол сдвига  $\varphi = \psi_u - \psi_i = 75^\circ$ , временной сдвиг  $\Delta t = 0,0042 \text{ с}$ ,  $U = 128 \text{ В}$ ,  $I = 1,9 \text{ А}$ ,  $u = 127 \text{ В}$ ,  $i = 1,35 \text{ А}$ .

4. Как изменятся токи при размыкании ключа  $K$ , если  $R_1 = R_2 = R_3$ ?



1).  $I_A$  и  $I_B$  уменьшатся,  $I_C$  не изменится,  $I_N$  увеличится. 2).  $I_A$  и  $I_C$  уменьшатся,  $I_B$  не изменится,  $I_N$  уменьшится. 3).  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  увеличатся,  $I_N$  не изменится. 4).  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  уменьшатся,  $I_N$  не изменится. 5).  $I_A$  уменьшится,  $I_B$  и  $I_C$  не изменятся,  $I_N$  увеличится.

5. К параметрам тиристора относятся

- 1) напряжение включения;
- 2) ток открывания;
- 3) постоянное прямое напряжение;
- 4) предельная скорость нарастания анодного тока.

6. К техническим показателям усилителей относятся

- 1) коэффициент нелинейных искажений;
- 2) входное и выходное сопротивление;
- 3) управляющее напряжение отпираания;
- 4) предельная скорость нарастания анодного тока.

## Типовые тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. В разделительной цепочке напряжение

$$u = 100 + 50 \sin \omega t,$$

$$f = 50 \text{ Гц}.$$

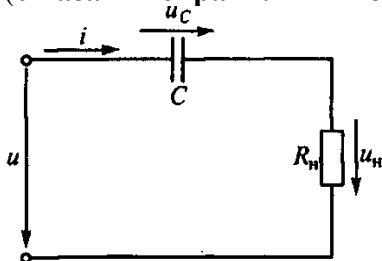
Каковы напряжения на конденсаторе и нагрузке, если

$$C = 2,5 \text{ мкФ},$$

$$R_H = 100 \text{ кОм},$$

$$X_C \ll R_H?$$

(Указать неправильный ответ.)



1).  $U_C = 100 \text{ В}$  постоянного тока 2).  $U_C = 100 \text{ В}$  переменного тока

3).  $u_H = 50 \sin 314t$ .

2. Какова активная мощность цепи, напряжение и ток которой изменяются соответственно по законам

$$u = \sqrt{2} \cdot 80 \sin(\omega t + 15^\circ) + \sqrt{2} \cdot 60 \sin(3\omega t - 20^\circ);$$

$$i = \sqrt{2} \cdot 40 \sin(\omega t + 75^\circ) + \sqrt{2} \cdot 30 \sin(3\omega t + 40^\circ)?$$

1).  $P = 4800 \text{ Вт}$ , 2).  $P = 2400 \text{ Вт}$ , 3).  $P = 5000 \text{ Вт}$ , 4).  $P = 2500 \text{ Вт}$ ,

5). Другое значение.

3. В транзисторе марки КТ315А, включенном по схеме с общим эмиттером ток базы изменился на 0,1 мА. Как при этом изменится ток эмиттера, если коэффициент усиления 0,975?

1). 2 мА, 2). 0,5 мА, 3). 4 мА, 4). 0,098 мА

4. Чему равно изменение анодного напряжения диода, если при изменении анодного тока на 8 мА среднее значение крутизны характеристики 2 мСм?

1). 4 В, 2). 0,2 В, 3). 0,25 В, 4). 0,16 В.

### 3.3.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Электротехника»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/ (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристик содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы
ОПК-11: способность применять знания области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологических средств автоматизации	Основные определения законов электрических цепей. Анализ и расчёт цепей постоянного тока. Пассивные схемы замещения. Активные элементы схемы замещения. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора	Основные определения и законы электрических цепей	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Электрические схемы, схемы замещения пассивных и активных элементов	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Методы расчёта цепей постоянного тока	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ

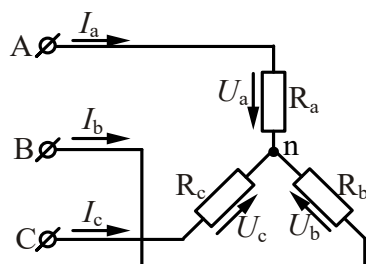
ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Анализ и расчёт цепей переменного тока. Коэффициент амплитуды, формы. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Формы записи комплексных чисел. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме	Синусоидальный ток. Основные понятия, определения, параметры.	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Расчёт цепей однофазного синусоидального	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Расчёт трёхфазных цепей переменного тока.	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Анализ и расчёт электрических цепей с нелинейными элементами	Нелинейные элементы электрических цепей. Схемы замещения	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Графический метод расчёта нелинейных электрических цепей.	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Аналитический метод расчёта нелинейных электрических цепей	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Анализ и расчёт магнитных цепей. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Магнитная индукция и намагнитченность. Напряжённость магнитного поля. Магнитный поток и его свойства. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила (МДС).	Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Магнитные цепи. Расчёт магнитных цепей	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции. ЭДС взаимной индукции	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Холостой ход и нагрузочный режим трансформатора. Уравнения магнитодвижущих сил и токов. Баланс мощностей КПД трансформатора. Определение потерь опытами холостого хода и короткого замыкания. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия машин постоянного тока. Классификация, режимы работы, характеристики	Устройство и принцип действия трансформаторов.	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Схемы замещения трансформатора. Холостой ход, нагрузочный, режим короткого замыкания.	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Режимы работы, характеристики	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ

ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Асинхронные машины. Устройство трехфазной асинхронной машины. Возбуждение вращающего поля трехфазной симметричной системы токов. Частота и направление вращения поля. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя и области его применения. Конструкция фазного и короткозамкнутого ротора. Скольжение. Магнитный поток и ЭДС статора и ротора. Индуктивное сопротивление обмотки ротора	Устройство асинхронных ма	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Вращающий момент асинхронного двигателя, скольжение.	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Рабочие и пусковые характеристики асинхронного двигателя.	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Синхронные машины. Устройство трехфазной синхронной машины и область применения. Синхронный генератор. Принцип действия, характеристики. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Параллельная работа генераторов с сетью. Принцип действия синхронной машины при работе в режиме двигателя. вращающий электромагнитный момент. Асинхронный пуск синхронного двигателя	Устройство и принцип действия синхронной машины	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Работа синхронной машины в режиме генератора	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Работа синхронной машины в двигательном режиме.	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Измерение электрических и магнитных величин. Метрологические характеристики средств измерения	Метрологические характеристики средств измерения. Электроизмерительные приборы различных систем	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Измерения в цепях постоянного тока	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Измерения в цепях переменного тока	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-11: способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации	Основные типы электронных приборов и устройств. Диоды, стабилитроны, транзисторы, усилители электрических сигналов	Свойства p-n перехода. Типы диодов и их характеристики.	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Биполярные транзисторы, униполярные полевые транзисторы, полевые транзисторы с изолированным затвором.	Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Усилители электрических сигналов	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
Итого				216 – ОТЗ 216 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ. Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

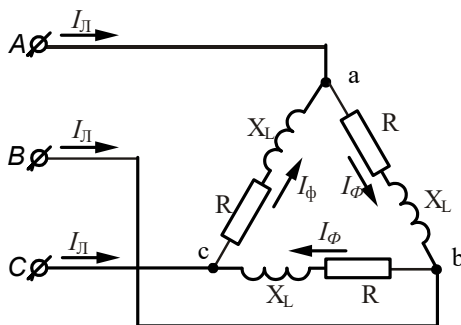
Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Дополните. Единицей измерения проводимости является \_\_\_\_\_.
2. Комплексное напряжение фазы *A* трехфазного генератора  $U_A = 220 e^{-j120^\circ}$  В. Чему равно комплексное напряжение фазы *B*?
3. В трехпроводную трехфазную сеть включены резистивные приемники, соединенные звездой. При изменении сопротивления приемника в фазе *A* изменятся токи и напряжения:



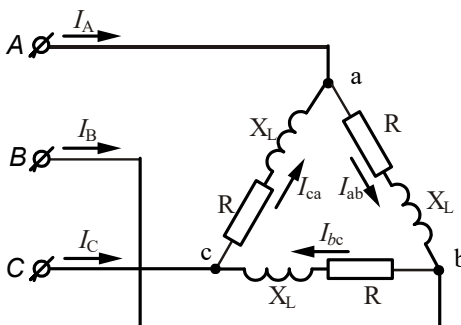
- 1) все фазные токи и напряжения; 2) только токи; 3) только  $I_a$ . 4)  $I_a$  и  $U_b$ . 5) фазные напряжения.

4. В трехпроводную трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включен треугольником симметричный приемник с сопротивлениями  $R = 3$  Ом и  $X_L = 4$  Ом.



- Линейные и фазные токи равны: 1)  $I_\Phi = 76$  А,  $I_L = 55$  А; 2)  $I_\Phi = 44$  А,  $I_L = 88$  А; 3)  $I_\Phi = 44$  А,  $I_L = 44\sqrt{3}$  А; 4)  $I_\Phi = 31$  А,  $I_L = 31\sqrt{3}$  А; 5) другим значениям.

5. В трехпроводную трехфазную сеть включен треугольником симметричный активно-индуктивный приемник с фазными токами 1 А. После обрыва фазы «*ab*» линейные и фазные токи равны:



- 1)  $I_{ab} = I_B = \sqrt{3}$  А; 2)  $I_{ab} = I_c = 1$  А; 3)  $I_{bc} = I_A = \sqrt{3}$  А; 4)  $I_{bc} = I_A = 1$  А; 5)  $I_{ca} = I_C = 1$  А.

6. Дополните. На индуктивном элементе ток по отношению к напряжению \_\_\_\_\_ на 90 градусов.

7. Полупроводники, в которых часть атомов одного сорта заменена на атомы другого сорта называются \_\_\_\_\_

1) смешанные; 2) примесные; 3) двойные.

8. Какая из приведенных формул для трехфазных цепей при симметричной нагрузке ошибочна?

При соединении потребителя треугольником:

1)  $U_\phi = U_L$ ; 2)  $I_L = \sqrt{3}I_\phi$ ; 3)  $P = \sqrt{3}U_L I_L \cos\phi_\phi$ ;

При соединении потребителя звездой:

4)  $U_L = \sqrt{3}U_\phi$ ; 5)  $I_L = \sqrt{3}I_\phi$ .

9. Генератор переменного тока имеет частоту вращения 3000 об/мин. Определить угловую частоту электрического тока, если число пар полюсов генератора равно 1 (ротор неявнополюсный).

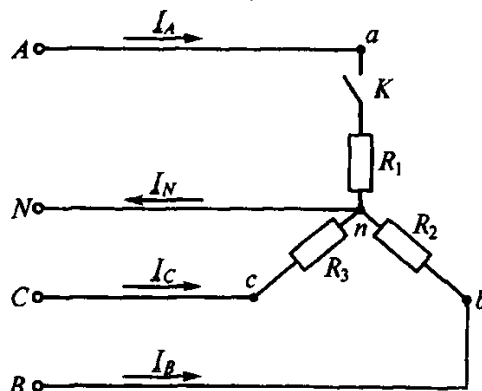
10. Дайте правильный ответ.

При последовательном соединении элементов треугольник сопротивления совпадает с:

- 1) треугольником тока;
- 2) треугольником напряжения;
- 3) треугольником мощности;
- 4) треугольниками напряжения и мощности;
- 5) треугольниками тока и мощности.

11. Дополните. При расчёте электрической цепи методом прямого применения законов Кирхгофа, число решаемых уравнений равно числу \_\_\_\_\_.

12. Как изменятся токи при размыкании ключа  $K$ , если  $R_1 = R_2 = R_3$ ?



- 1)  $I_A$  и  $I_B$  уменьшатся,  $I_C$  не изменится,  $I_N$  увеличится;
- 2)  $I_A$  и  $I_C$  уменьшатся,  $I_B$  не изменится,  $I_N$  уменьшится;
- 3)  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  увеличатся,  $I_N$  не изменится;
- 4)  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  уменьшатся,  $I_N$  не изменится;
- 5)  $I_A$  уменьшится,  $I_B$  и  $I_C$  не изменятся,  $I_N$  увеличится.

13. Дополните. Однофазная мостовая выпрямительная схема содержит \_\_\_\_\_ диодов.

14. Выберите правильный ответ. УПТ предназначен для усиления в области:

- 1) высоких частот;
- 2) средних частот;
- 3) низких частот.

15. В разделительной цепочке напряжение

$$u = 100 + 50 \sin \omega t,$$

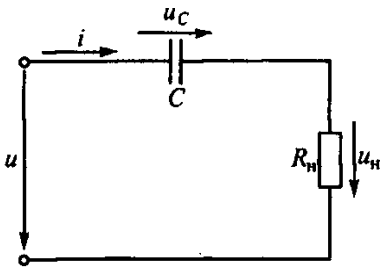
$$f = 50 \text{ Гц}.$$

Каковы напряжения на конденсаторе и нагрузке, если

$$C = 2,5 \text{ мкФ},$$

$$R_H = 100 \text{ кОм},$$

$$X_C \ll R_H?$$



16. Установите соответствие между типом материала и его магнитной проницаемостью:

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1) диамагнетики   | 1) $\mu > 1$ ;   |
| 2) парамагнетики  | 2) $\mu \gg 1$ ; |
| 3) ферромагнетики | 3) $\mu < 1$ .   |

17. В транзисторе марки КТ315А, включенном по схеме с общим эмиттером ток базы изменился на 0,1 мА. Как при этом изменится ток эмиттера, если коэффициент усиления 0,975?

18. Чему равно изменение анодного напряжения диода, если при изменении анодного тока на 8 мА среднее значение крутизны характеристики 2 мСм?

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

#### Раздел 1 Электрические и магнитные цепи

1. Основные элементы электрических цепей при постоянных токах и напряжениях.
2. Виды соединения элементов электрических цепей.
3. Классификация электрических цепей.
4. Законы электротехники.
5. Баланс мощностей.
6. Расчёт электрических цепей с одним источником энергии по закону Ома.
7. Расчёт разветвлённых электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Метод контурных токов.
9. Основные параметры синусоидальных величин (амплитуда, период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза).
10. Элементы цепей переменного тока (резистивный, индуктивный, ёмкостной).
11. Анализ цепей синусоидального тока при последовательном соединении резистивного элемента, индуктивной катушки и конденсатора. Векторная диаграмма цепи.
12. Треугольники сопротивлений, напряжений, мощности.
13. Анализ цепей синусоидального тока при параллельном соединении резистивного элемента, индуктивной катушки и конденсатора. Векторная диаграмма цепи.
14. Треугольники проводимостей, токов.
15. Резонанс напряжений.
16. Резонанс токов.
17. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.
18. Трёхфазная система Э.Д.С. Способы соединения фаз трёхфазного генератора "звездой" и "треугольником".
19. Соотношения между линейными и фазными напряжениями.
20. Анализ трёхфазной цепи с приемниками, соединёнными "звездой".
21. Анализ трёхфазной цепи с приемниками, соединёнными "треугольником".
22. Классификация магнитных цепей.
23. Основные величины, характеризующие магнитное поле.
24. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила.
25. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
26. Расчет неразветвленных магнитных цепей.

#### Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины

1. Трансформаторы, назначение, области применения.
2. Устройства и принцип действия трансформатора.

3. Система уравнений электрического и магнитного состояния трансформатора.
4. Схема замещения трансформатора.
5. Внешняя характеристика трансформатора.
6. Устройство и принцип действия машины постоянного тока в режиме генератора и двигателя.
7. Независимое, параллельное, последовательное и смешанное возбуждение.
8. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия в режиме двигателя.
9. Скольжение и механическая характеристика асинхронного двигателя.
10. Синхронные машины. Устройство и принцип действия в режимах генератора и двигателя.
11. Внешняя характеристика синхронного генератора.

### Раздел 3 Основы электроники и электрических измерений

1. Электронные устройства, классификация.
2. Полупроводниковые резисторы классификация, область применения.
3. Полупроводниковые диоды, классификация, область применения, параметры.
4. Полупроводниковые транзисторы, классификация, область применения, параметры.
5. Выпрямители. Схемы однофазных однополупериодных и двухполупериодных выпрямителей. Диаграммы мгновенных значений выпрямленного напряжения.
6. Сглаживающие фильтры.
7. Усилители. Схема и принцип работы усилительного каскада на транзисторе с общим эмиттером.
8. Понятия о многокаскадных усилителях напряжения и мощности.
9. Классификация цифровых устройств. Принцип работы транзисторного ключа на примере схемы с общим эмиттером.
10. Принцип работы транзисторного ключа на примере схемы с общим эмиттером.
11. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, таблицы истинности.
12. Виды, методы и средства измерений (определения, классификация).
13. Метрологические характеристики средств измерений (понятия "абсолютная погрешность", "относительная погрешность", "приведенная погрешность", "класс точности", предел измерения, чувствительность).
14. Системы измерительных приборов.
15. Измерение тока и напряжений, способы включения в цепь амперметров и вольтметров, способы расширения их пределов.
16. Электрические измерения. Измерения мощности и энергии.
17. Способы измерения мощности в цепях постоянного и переменного тока. Определение постоянной ваттметра.
18. Схемы включения ваттметров для измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях.

### 3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену

1. Линейная электрическая цепь постоянного тока содержит два последовательно соединенных резистора с сопротивлениями  $R_1 = 25 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 15 \text{ Ом}$ . Определить эквивалентное сопротивление цепи.
2. Определить напряжение резистора с сопротивлением \_\_\_\_\_ если ток резистора  $I_R = 0,8 \text{ А}$ .
3. Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением  $i = 0,06 \sin(3768t - 45^\circ)$ . Записать комплексное значение тока.
3. Действующее значение синусоидального напряжения равно  $120 \text{ В}$ , начальная фаза  $-45^\circ$ . Записать выражение мгновенного значения этого напряжения.
4. Определить сопротивление индуктивного элемента, включенного в цепь синусоидального тока, если индуктивность  $L = 40 \text{ мГн}$ , частота питающей сети  $50 \text{ Гц}$ .
5. Действующее значение фазного напряжений трехфазной генератора при соединении обмоток звездой равно  $220 \text{ В}$ . Определить действующее значение линейного напряжения.
6. Симметричный приемник с  $Z = 10 \text{ e}^{130^\circ} \text{ Ом}$  включен треугольником в трехфазную цепь с  $U_n = 220 \text{ В}$ . Определить действующее значение фазного тока.



7. Первичная обмотка трансформатора включена на напряжение сети  $U_x = 1 \text{ кВ}$ . Напряжение  $U_2$  на вторичной обмотке равно 250 В. Определить коэффициент трансформации.
8. Определить величину ЭДС, наводимая в первичной обмотке трансформатора, если амплитуда магнитного потока в сердечнике трансформатора \_\_\_\_\_ число витков первичной обмотки 1000, частота питающей сети 50 Гц.
9. Номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет  $n_n = 1430 \text{ об/мин}$ . Определить частоту вращения магнитного поля статора.
10. Определить максимальный момент асинхронного двигателя, если номинальный момент равен 40 Н м, а перегрузочная способность двигателя равна 2.

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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольная работа выполняется студентами заочного обучения самостоятельно.
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Разноуровневые Задачи и задания	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проходит в устной форме при наличии отчета
Собеседование	Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


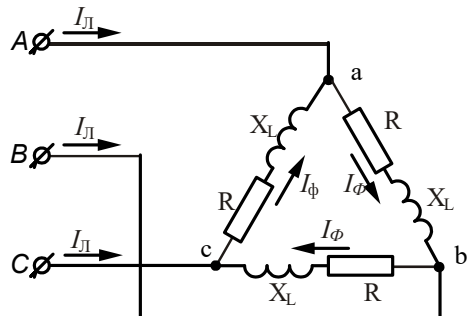
Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание: для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырех балльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

#### Образец экзаменационного билета

 2016-2017 учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Электротехника» 5 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СОД» КрИЖТ _____
<p>1. Метод контурных токов.</p> <p>2. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия в режиме двигателя</p> <p>3. В трехпроводную трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включен треугольником симметричный приемник с сопротивлениями <math>R = 3 \text{ Ом}</math> и <math>X_L = 4 \text{ Ом}</math>. Определить: линейные и фазные токи.</p> 		

В разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым

проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

Составитель Л.И. Жуйко