

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»

(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказ ректора  
от «08» мая 2020 г. № 268-1

**Б1.В.ДВ.03.02 Применение вычислительной техники  
в электроснабжении железных дорог  
рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Часов по учебному плану – 72

В том числе в форме практической  
подготовки (ПП) – 4/4  
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

зачет – 7

заочная форма обучения:

зачет – 4, контрольная работа – 4 (1)

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>34/4</b>	<b>34/4</b>
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	-	-
– лабораторные	17/4	17/4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>Зачет</b>	-	-
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Заочная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8/4</b>		<b>8/4</b>
– лекции	4		4
– практические (семинарские)	-		-
– лабораторные	4/4		4/4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>		<b>60</b>
<b>Зачет</b>		4	4
<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>4</b>	<b>72</b>

УП – учебный план.

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил:  
канд. техн. наук, доцент

Д.Э. Кронгауз

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов», протокол от «17» марта 2020 г. № 6.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	формирование у студента основных и важнейших представлений о задачах в области применения современных вычислительных устройств, систем контроля и управления объектами тягового электроснабжения.
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	овладение методами и способами организации контроля, управления и оценки состояния объектов систем тягового электроснабжения на основе систем вычислительной техники
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
<b>Профессионально-трудовое воспитание обучающихся</b>	
<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Б1.О.46 Тяговые и трансформаторные подстанции	
Б1.В.ДВ.02.01 Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	
Б1.В.ДВ.02.02 Силовая электроника в системах электроснабжения железных дорог	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.48 Контактные сети и линии электропередач
2	Б1.О.51 Электроснабжение железных дорог
3	Б1.О.52 Сооружение, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения
4	Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы
5	Б1.В.ДВ.04.02 Системы электроснабжения предприятий железнодорожного транспорта
6	Б1.В.ДВ.05.01 Энергосбережение в системах электроснабжения
7	Б1.В.ДВ.05.02 Качество электрической энергии
8	Б1.В.ДВ.06.01 Техника высоких напряжений
9	Б1.В.ДВ.06.02 Высоковольтные испытания электрооборудования
10	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
11	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
12	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и	ПК-4.3 Применяет в профессиональной деятельности методы диагностирования параметров оборудования и проведения специальных измерений, порядок и	Знать: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств систем тягового электроснабжения; основы компьютерного проектирования и моделирования работы систем тягового электроснабжения (электрические расчеты)
		Уметь: оценивать и выбирать рациональные режимы ра-

модернизации оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, воздушных линий электропередач, контактной сети постоянного и переменного тока	правила технической эксплуатации устройств, а также работает со специализированным программным обеспечением при организации технической эксплуатации устройств и систем тягового электроснабжения, контактной сети и воздушных линий электропередачи	боты и оптимальные виды устройств и узлов систем тягового электроснабжения; формировать и анализировать информацию в памяти ЭВМ для выполнения электрических расчетов
		Владеть: навыками выполнения электрических расчетов устройств и узлов систем тягового электроснабжения и решения оптимизационных задач по их выбору; приемами прогнозирования показателей энергетической эффективности спроектированной системы электроснабжения электрической железной дороги

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	<b>Раздел 1. Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электроснабжения</b>											ПК-4.3
1.1	Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта и специфика применения ЭВМ при их расчете	7	1			2	4/1	1			6	ПК-4.3
1.2	Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электроснабжения	7	1			2	4/1				6	ПК-4.3
2.0	<b>Раздел 2. Методы расчета СЭС</b>											ПК-4.3
2.1	Общая характеристика методов формализации задач и принципов математического моделирования элементов систем тягового электроснабжения. Методы решения систем линейных уравнений. Методы преобразования расчетных схем систем	7	2			2	4/1				4	ПК-4.3

	тягового электро-снабжения											
2.2	Матричный метод описания состояния системы электро-снабжения	7	2		4/2	6	4/1			2/2	4	ПК-4.3
2.3	Выполнение контрольной работы						4/1				10	ПК-4.3
3.0	<b>Раздел 3. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения</b>											ПК-4.3
3.1	Алгоритм решения системы уравнений контурных токов	7	2		4	6	4/1	1			4	ПК-4.3
3.2	Алгоритм расчета разомкнутых электрических сетей	7	2		4	6	4/1				4	ПК-4.3
3.3	Алгоритм решения системы уравнений узловых напряжений	7	2		4/2	6	4/1			2/2	4	ПК-4.3
4.0	<b>Раздел 4. Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электро-снабжения</b>											ПК-4.3
4.1	Различные формы уравнений состояния систем тягового электроснабжения	7	2			2	4/1	1			6	ПК-4.3
4.2	Расчет токораспределения в электрических сетях	7	2		1	4	4/1	1			6	ПК-4.3
5.0	<b>Раздел 5. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС</b>											ПК-4.3
5.1	Основные подходы к расчету электрических симметричных, несимметричных и несинусоидальных режимов СЭС	7	1			2	4/1				6	ПК-4.3
	Зачет	7					4/2				4	ПК-4.3

**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 оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

**6.1 Учебная литература**

<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библио- теке/ 100% он- лайн
6.1.1.1	А. В. Лыкин ; рецензенты : В. Я. Люб- ченко, А. Г. Русина	Математическое моделирование электрических систем и их элементов : учебное пособие. - [Электронный ресурс]- <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767</a>	Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013	100 % online
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библио- теке/ 100% он- лайн
6.1.2.1	А. С. Сереб- ряков ; ре- цензенты : Л. А. Герман, А. С. Космода- мианский	MATHCAD и решение задач электротехники : учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта. - [Электронный ресурс]- <a href="http://umczdt.ru/books/937/232048/">http://umczdt.ru/books/937/232048/</a>	Москва : УМЦ ЖДТ, 2019	100 % online
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библио- теке/ 100% он- лайн
6.1.3.1	А. Г. Туйгу- нова	Применение вычислительной техники в электро- снабжении железных дорог : методические указа- ния для студентов всех форм обучения по выпол- нению самостоятельной работы для специаль- ности 23.05.05 Системы обеспечения движения поез- дов, специализация "Электроснабжение железных дорог". - [Электронный ресурс]- URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A2%2081%2D470128%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A2%2081%2D470128%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.</a>	Красноярск : КРИЖТ Ир- ГУПС, 2020	100 % online
6.1.3.2	Д. Э. Крон- гауз	Применение вычислительной техники в электро- снабжении железных дорог: методические матери- алы и указания по изучению дисциплины для обу- чающихся направления 23.05.05 «Системы обес- печения движения поездов». - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A2%2083%2D321992564%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A2%2083%2D321992564%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КРИЖТ Ир- ГУПС, 2023	100 % online
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Библиотека КРИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – 2024. – URL: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			

6.2.3	Znanium : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2024. – URL: <a href="http://znanium.ru">http://znanium.ru</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.5	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – 2024. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – 2024. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdol.krsk.irkups.ru/">http://sdol.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – 2024. – URL: <a href="https://company.rzd.ru/">https://company.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</a> . – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>	
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	Не предусмотрено
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Не предусмотрено
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Концепция реализации комплексного научно-технического проекта "Цифровая железная дорога" [Электронный ресурс] : утв. зам. ген. дир. ОАО "РЖД" - гл. инженер С.А. Кобзев № 1285 от 05.12.2017.- <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C647_bem.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C647_bem.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная Лаборатория «Компьютерный класс САПР», г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 512
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5,Т-46.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки

	<p>и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторное занятие	<p>Лабораторное занятие предполагает углубление и закрепление теоретических знаний, получение умений и практических навыков в ходе проведения экспериментов на реальном оборудовании. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступные в библиотеке и информационной среде Интернет в личном кабинете. Успех лабораторных занятий зависит от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности обучающихся к занятию. Форму организации лабораторного занятия определяет преподаватель. Она зависит от числа обучающихся, числа лабораторных работ, а также от вместимости и оснащения лабораторий. Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии. Подготовка к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы. Обработка результатов эксперимента, оформление отчета выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Лабораторная работа считается выполненной после защиты отчета.</p> <p>Лабораторные занятия в форме практической подготовки предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательных программ в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными, знаниями, умениями и навыками, опытом творческой и исследовательской деятельности по направлению подготовки. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, с привлечением рекомендованной литературы. Для работы с литературой используются в библиотечный алфавитный и систематический каталоги, а также ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего. Если в процессе самостоятельной работы над изучением учебного материала возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.</p>
Контрольная работа	<p>Контрольная работа (для студентов заочного отделения) – это один из видов самостоятельной работы студентов в вузе, направленный на выявление уровня усвоения учебного материала по определенной теме, конкретной учебной дисциплине за определенный период обучения (возможен в тестовой форме); документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе студента в процессе изучения конкретной учебной дисциплины.</p>



	<p>При выполнении контрольной работы обучающимся необходимо самостоятельно письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять методы решения поставленной задачи на основе изучаемого теоретического материала, с использованием программного обеспечения.</p>
Зачет	<p>К зачету как к промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые выполнили все требования и этапы текущего контроля. Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам к зачету, выдаваемым ведущим преподавателем в срок не менее чем за месяц до экзаменационной сессии. Зачет проводится в форме, установленной кафедрой (устно, письменно, в форме тестирования). Оценка по итогам сдачи зачета (зачтено, не зачтено) выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплине  
Б1.В.ДВ.03.02 Применение вычислительной техники  
в электроснабжении железных дорог**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.ДВ.03.02 Применение вычислительной техники  
в электроснабжении железных дорог**

# 1 Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля);
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самостоятельная работа и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП. Дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций. Позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций. Предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог» участвует в формировании компетенций:

**ПК-4:** Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, воздушных линий электропередач, контактной сети постоянного и переменного тока.

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**очная форма обучения**

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>7 семестр</b>					
1	4-17	Защита лабораторных работ (текущий контроль)	Раздел 1. Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электро-снабжения. Раздел 2. Методы расчета СЭС. Раздел 3. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. Раздел 4. Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Раздел 5. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС.	ПК-4.3	Опрос (устно)
2	17	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электро-снабжения. Раздел 2. Методы расчета СЭС. Раздел 3. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. Раздел 4. Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Раздел 5. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС.	ПК-4.3	Опрос (устно)

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**заочная форма обучения**

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>Курс 4, сессия 1</b>					
1		Защита лабораторных работ 3-4 (текущий контроль)	Раздел 1. Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электро-снабжения. Раздел 2. Методы расчета СЭС. Раздел 3. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения. Раздел 4. Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения. Раздел 5. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС.	ПК-4.3	Опрос (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2		Текущий контроль		ПК-4.3	Контрольная работа Тестирование (компьютерные технологии)
<b>Курс 4, сессия 2</b>					

3	Промежуточная аттестация – зачет	<p>Раздел 1. Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электро-снабжения.</p> <p>Раздел 2. Методы расчета СЭС.</p> <p>Раздел 3. Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения.</p> <p>Раздел 4. Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения.</p> <p>Раздел 5. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС.</p>	ПК-4.3	<p>Опрос (устно)</p> <p>Тестирование (компьютерные технологии)</p>
---	----------------------------------	--	--------	--

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

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся 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».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
2	Лабораторная работа	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.
3	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

4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
5	Зачет	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

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и (или) экзамена.**

**Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	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. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	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**

**Лабораторная работа**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена полностью самостоятельно. Показаны необходимые для проведения лабораторной работы теоретические знания, умения и навыки.
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, письменный отчет с небольшими недочетами.

	Лабораторная работа выполнена самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Показаны необходимые для проведения лабораторной работы основные теоретические знания, умения и навыки.
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена в не обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполнена с посторонней помощью. Показаны знания основного теоретического материала. Слабые умения и навыки.
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты выполненной работы не позволяют сделать выводы о достигнутых результатах, полностью расходятся с поставленной целью. Показаны плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений и навыков.

### 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

### Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

### Тест

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
«не удовлетворительно»	«не зачтено» Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

### Критерии и шкала оценивания 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 промежуточной аттестации в форме зачета:**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«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. Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)**

1. Цели и задачи систем контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электроснабжения.
2. Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта.
3. Специфика применения ЭВМ при расчете систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта.
4. Общая характеристика методов формализации задач моделирования элементов СЭС.
5. Характеристика принципов математического моделирования.
6. Методы расчета СЭС.
7. Методы преобразования расчетных схем СЭС.
8. Матричные методы описания состояния СЭС.
9. Методы решения систем линейных уравнений.
10. Система уравнений контурных токов (УКТ).
11. Общие принципы построения алгоритмов расчета электрических сетей.
12. Алгоритмы расчета разомкнутых электрических сетей.
13. Различные формы уравнений состояния СЭС.
14. Методы расчета токов и потокораспределения в электрических сетях.
15. Алгоритмы и программы решения задач управления с учетом ограничений типа равенств.
16. Программы определения минимальных потерь активной мощности в сети СЭС с учетом фиксации значений некоторых переменных на основе метода Лагранжа.
17. Стандартные программы решения систем линейных уравнений на основе метода Гаусса.
18. Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС.
19. Алгоритмы решения задач анализа несинусоидальных режимов СЭС.
20. Выбор ПВК для решения несимметричных задач анализа СЭС.

### **3.4 Типовые контрольные задания для тестирования**



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 «Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-4.3 Применяет в профессиональной деятельности методы диагностирования параметров оборудования и проведения специальных измерений, порядок и правила технической эксплуатации устройств, а также работает со специализированным программным обеспечением при организации технической эксплуатации устройств и систем тягового электроснабжения, контактной сети и воздушных линий электропередачи	Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электроснабжения	Общая характеристика систем электроснабжения (СЭС) электрифицированного железнодорожного транспорта и специфика применения ЭВМ при их расчете	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Общие сведения о системах контроля, управления и оценки технического состояния объектов систем тягового электроснабжения	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Методы расчета СЭС	Общая характеристика методов формализации задач и принципов математического моделирования элементов систем тягового электроснабжения. Методы решения систем линейных уравнений. Методы преобразования расчетных схем систем тягового электроснабжения	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Матричный метод описания состояния системы электроснабжения	Знание Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Алгоритмы решения задач управления системами тягового электроснабжения	Алгоритм решения системы уравнений контурных токов	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Алгоритм расчета разомкнутых электрических сетей	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Алгоритм решения системы уравнений узловых напряжений	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
	Алгоритмы решения задач оценивания состояния систем тягового электроснабжения	Различные формы уравнений состояния систем тягового электроснабжения	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		Расчет токораспределения в электрических сетях	Знание Действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ

	Алгоритмы решения несимметричных задач анализа СЭС	Основные подходы к расчету электрических симметричных, несимметричных и несинусоидальных режимов СЭС	Знание	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
Итого				80 – ОТЗ 80 – 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. Выберите правильный ответ

Какой критерий используется при выборе расстояний между тяговыми подстанциями электрических железных дорог при проектировании систем тягового электроснабжения (СТЭ)?

- а) минимум напряжения на токоприемнике наиболее тяжелого поезда;
- б) недопустимость перегрева проводов тяговой сети;
- в) минимальные приведенные затраты на сооружение и эксплуатацию системы электрической тяги;
- г) экономия электрической энергии.

2. Выберите правильный ответ

Какие расчетные сроки имеют место при проектировании расстояний между тяговыми подстанциями?

- а) на момент ввода в эксплуатацию проектируемого участка;
- б) на десятилетнюю перспективу;
- в) на пятилетнюю перспективу.

3. Дополните.

Какая стадийность применяется при проектировании электрификации? \_\_\_\_\_

4. Выберите правильный ответ

Какое конкретное название имеет целевая функция, привлекаемая при проектировании систем тягового электроснабжения?

- а) функция максимального напряжения на токоприемнике расчетного поезда;
- б) функция минимальных потерь в тяговой сети;
- в) функция минимальных потерь в тяговой сети и трансформаторах тяговых подстанций;
- г) функция приведенных затрат.

5. Выберите правильный ответ

Какое основное допущение закладывается в тяговый расчет при выполнении проектных вычислений, приводящее в дальнейшем к необходимости корректировать результаты проектных расчетов?

- а) поезд представляется в виде точки с сосредоточенной массой;
- б) неизменный уровень напряжения на токоприемнике;
- в) отказ от учета поезда ситуации на время хода расчетного поезда;

г) не учет метеоусловий на сопротивление движению поезда.

6. Выберите правильный ответ

Как влияет система внешнего электроснабжения на проектируемые параметры СТЭ?

- а) на мощность тяговых трансформаторов;
- б) на сечение проводов контактной сети;
- в) на уровень напряжения на токоприемниках электроподвижного состава (ЭПС);
- г) на мощность средств повышения энергетической эффективности электрической железной дороги.

7. Выберите правильный ответ

При проектировании каких систем электрической тяги не учитывается фактор электромагнитной совместимости систем электроснабжения с другими системами?

- а) систем тяги переменного тока 25 кВ;
- б) автотрансформаторных систем тяги переменного тока;
- в) учитывается для всех систем тяги;
- г) для системы тяги постоянного тока 3 кВ.

8. Дополните

Какие показатели качества электроэнергии прогнозируются при проектировании СТЭ переменного тока? \_\_\_\_\_

9. Дополните

Что определяет условный перегон? \_\_\_\_\_

10. Выберите правильный ответ

Что такое удельные потери энергии, используемые при проектировании СТЭ?

- а) годовые потери во всех элементах СТЭ, приходящиеся на один кВт\*ч электрической энергии на тягу поездов для оценки экономической эффективности проектируемой системы;
- б) годовые потери во всех элементах СТЭ, приходящиеся на один км отдельной межподстанционной зоны и используемые для оценки энергетической эффективности элементов СТЭ рассматриваемой МПЗ;
- в) суточные потери в контактной сети, приходящиеся на один км подвески и на 1 мм квадратный ее сечения для определения сечения проводов контактной сети;
- г) потери, приходящиеся на один км и один Ом некой фиктивной подвески контактной сети, используемые для расчета сечения проводов контактной сети.

11. Выберите правильный ответ

Имеют ли матричные методы расчета электрических схем СТЭ преимущества перед другими методами?

- а) нет, не имеют, поскольку мощности современных ЭВМ позволяют решать задачи токораспределения в мгновенных схемах одинаково эффективно любыми методами;
- б) имеют в силу унификации выполняемых операций для схем любой конфигурации и любой системы электрической тяги;
- в) да, имеют в силу более простого представления исходных данных;
- г) да, имеют, поскольку решение получается более быстрым.

12. Дополните.

С какой целью привлекается генератор случайных чисел в исследовании СТЭ? \_\_\_\_\_

13. Дополните.

Эквивалентное преобразование части электрической цепи заключается в замене группы элементов этой части \_\_\_\_\_

14. Выберите правильный ответ

Для каждого независимого контура (ячейки) составляют расчетное контурное уравнение согласно правилу:

а) левая часть равна сумме произведений контурного тока на падение напряжения на элементе контура, правая часть равна алгебраической сумме э.д.с. этого контура – контурной э.д.с.;

б) левая часть равна сумме произведений контурного тока на проводимость ветвей контура, взятое со знаком плюс, и контурных токов прилегающих контуров на проводимости смежных ветвей, взятых со знаком минус, правая часть равна алгебраической сумме э.д.с. этого контура – контурной э.д.с.;

в) левая часть равна сумме произведений контурного тока на собственное сопротивление этого контура, взятое со знаком плюс, и контурных токов прилегающих контуров на сопротивлениях смежных ветвей, взятых со знаком минус, правая часть равна алгебраической сумме э.д.с. этого контура – контурной э.д.с.

15. Дополните.

Методом переменных состояния называется анализ цепи, основанный на решении ...

16. Дополните

Узловой ток находят как алгебраическую сумму токов, ...

17. Дополните

Второй закон Кирхгофа является следствием закона сохранения энергии и отражает тот факт, что ...

18. Дополните

Число неизвестных в методе контурных токов равно числу уравнений, которые необходимо было бы составить для схемы ...

### 3.4. Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1,2 Исследование алгоритма решения задач в электрической сети матричным методом

Цель работы: Исследовать алгоритм решения задач в электрической сети матричным методом.

Вопросы для защиты:

1. Как вычисляются контурные токи матричным методом?
2. Как вычисляются узловые потенциалы матричным методом?

Лабораторная работа № 3,4 Исследование токораспределения в системе электроснабжения на основе закона Кирхгофа

Цель работы: Исследовать токораспределения в системе электроснабжения на основе закона Кирхгофа

Вопросы для защиты:

1. Формулировка первого закона Кирхгофа?
2. Формулировка второго закона Кирхгофа?
3. Как определяются матрицы сопротивлений и э.д.с.?
4. Как определяется матрица токов ветвей?

Лабораторная работа № 5,6 Исследование алгоритма решения системы уравнений узловых напряжений

Цель работы: Исследовать алгоритма решения системы уравнений узловых напряжений

Вопросы для защиты:

- 1.Как определяются значения эквивалентных источников тока?
- 2.Как определяется взаимная проводимость узлов?
- 3.Как определяются значения токов узлов?
- 4.Как составляется определитель системы?
- 5.Как вычисляются узловые напряжения?
- 6.Как вычисляются токи ветвей?

Лабораторная работа № 7,8 Распределение потенциала вдоль контура цепи

Цель работы: Выполнить в программе распределение потенциала вдоль контура цепи

- 1.Что характеризует потенциальная диаграмма?
- 2.Как определить ток участка по диаграмме?
- 3.Как определить узловые потенциалы?

Лабораторная работа № 9 Исследование алгоритма расчёта баланса мощности

Цель работы: Выполнить исследование алгоритма расчёта баланса мощности

Вопросы для защиты:

- 1.Как определяется активная и полная мощность двухполюсника?
- 2.Как определяются значения токов ветвей?
- 3.Как выполняют расчёт отдаваемой мощности?
- 4.Как выполняется расчёт потребляемой мощности?

#### **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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Лабораторная работа	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
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
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.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных тех-

	нологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
--	---

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета 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 зачету для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения, владения навыками и (или) опытом деятельности при освоении дисциплины.

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.