

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 и.о. ректора

от «17» июня 2022 г. № 78

**Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерное проектирование и моделирование  
систем электроснабжения**

**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>		<b>4</b>	<b>4</b>
<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.

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 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 05.04.2022 г. № 8.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	подготовить обучающегося к решению вопросов проектирования основных параметров систем электроснабжения и прогнозирования режимов их работы на основе компьютерных программ и моделей
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	овладение технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ
<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 умения 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>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации	ПК-4.3 Применяет в профессиональной деятельности методы диагностирования параметров оборудования и проведения специальных измерений, порядок и правила технической эксплуатации устройств, а	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 работы и оптимальные виды устройств и узлов систем тягового электроснабжения; формировать и

оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, воздушных линий электропередач, контактной сети постоянного и переменного тока	также работает со специализированным программным обеспечением при организации технической эксплуатации устройств и систем тягового электроснабжения, контактной сети и воздушных линий электропередачи	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	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Общие вопросы моделирования</b>										ПК-4.3		
1.1	Основные понятия и определения.	7	2			2	4/1	1			2	ПК-4.3	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Классификация видов моделирования. Классификация математических моделей.</b>											ПК-4.3	
2.1	Математическое моделирование. Имитационное моделирование.	7	1			2	4/1	1			4	ПК-4.3	
2.2	Классификация математических моделей.	7	1			2	4/1				2	ПК-4.3	
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения</b>											ПК-4.3	
3.1	Численные методы решения инженерных задач	7	2			2	4/1				4	ПК-4.3	
3.2	Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения	7	2			2	4/1				2	ПК-4.3	
3.3	Решение мгновенных схем	7	2			2	4/1				2	ПК-4.3	
3.4	Лабораторная работа №1. Моделирование параметров участка	7				2/1	2	4/1			1/1	2	ПК-4.3
3.5	Лабораторная работа №2. Моделирование тягового расчета	7				2/1	2	4/1			1/1	2	ПК-4.3
3.6	Лабораторная работа №3. Моделирование графика движения поездов	7				2/1	2	4/1			1/1	2	ПК-4.3
3.7	Лабораторная работа №4. Формирование имитационной модели расчетного участка в системе тягового электроснабжения 25 кВ	7				2/1	2	4/1			1/1	2	ПК-4.3
3.8	Лабораторная работа №5. Формирование имитационной модели расчетного участка в	7				2	2	4/1				2	ПК-4.3

	системе тягового электроснабжения 2х25 кВ											
4.0	<b>Раздел 4. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ</b>											ПК-4.3
4.1	Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ	7	2			2	4/1	2			4	ПК-4.3
4.2	Назначение и возможности программного комплекса КОРТЭС и Fazonord	7	2			2	4/1				4	ПК-4.3
4.3	Лабораторная работа №6. Оценка влияния параметров системы тягового электроснабжения на пропускную способность участка	7			2	2	4/1				4	ПК-4.3
4.4	Выполнение контрольной работы						4/1				1 0	ПК-4.3
5.0	<b>Раздел 5. Оптимизационные задачи электроснабжения</b>											ПК-4.3
5.1	Лабораторная работа №7. Оптимизация параметров системы тягового электроснабжения	7	1		2	4	4/1				4	ПК-4.3
5.2	Лабораторная работа №8. Усиление системы тягового электроснабжения с помощью установок емкостной компенсации	7	2		2	2	4/1				4	ПК-4.3
5.3	Лабораторная работа №9. Выбор оптимального способа усиления системы тягового электроснабжения	7			1	4	4/1				4	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**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	В. П. Закарюкин, А. В. Крюков	Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения : учеб. пособие. - [Электронный ресурс]- URL: <a href="http://irbis.krsk.ircups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E331%2F%D0%97%2D18%2D110981%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">http://irbis.krsk.ircups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E331%2F%D0%97%2D18%2D110981%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20</a> .	Иркутск : ИрГУПС, 2009	100 % online

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Ю. А. Чернов	Электроснабжение железных дорог : учеб. пособие для ВУЗов. - Текст : непосредственный	М. : УМЦ ЖДТ, 2016	15
6.1.2.2	Ю. А. Чернов	Электроснабжение железных дорог : учебное пособие. - [Электронный ресурс]- <a href="https://umczt.ru/books/41/39327/">https://umczt.ru/books/41/39327/</a>	Москва : УМЦ ЖДТ, 2014	100 % online

**6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	А. Г. Туйгунова	Компьютерное проектирование и моделирование систем электроснабжения: методические указания для студентов всех форм обучения по выполнению самостоятельной работы для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация "Электроснабжение железных дорог". - [Электронный ресурс]- URL: <a href="http://irbis.krsk.ircups.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%2081%2D482006%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.ircups.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%2081%2D482006%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 ИрГУПС, 2020	100 % online

6.1.3.2	Д. Э. Кронгауз	Компьютерное проектирование и моделирование систем электроснабжения: методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся направления 23.05.05 «Системы обеспечения 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%9A%2083%2D807713112%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%9A%2083%2D807713112%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 ИрГУПС, 2023	100 % online
---------	-------------------	---	---------------------------------------	--------------

## 6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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 – . – URL: <a href="http://umczt.ru/books/">http://umczt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.3	Znaniium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИИУМ». – Москва, 2011 – . – URL: <a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</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://sdo.krsk.irkups.ru/">http://sdo.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.
6.2.10	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.

## 6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

### 6.3.1 Базовое программное обеспечение

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).
---------	--

### 6.3.2 Специализированное программное обеспечение

6.3.2.1	Не предусмотрено
---------	------------------

### 6.3.3 Информационные справочные системы

6.3.3.1	Не предусмотрено
---------	------------------

## 6.4 Правовые и нормативные документы

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	<p>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 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 помечать 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</p>



	<p>формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.</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>
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 так же 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>
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 дисциплины  
Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерное проектирование и моделирование  
систем электроснабжения**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерное проектирование и моделирование  
систем электроснабжения**

## 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 «Компьютерное проектирование и моделирование систем электроснабжения» 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 обучения

**очная форма**

№ 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 вопросы моделирования. Раздел 2. Классификация видов моделирования. Классификация математических моделей. Раздел 3. Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения. Раздел 4. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ. Раздел 5. Оптимизационные задачи электроснабжения.	ПК-4.3	Опрос (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	18	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Общие вопросы моделирования. Раздел 2. Классификация видов моделирования. Классификация математических моделей. Раздел 3. Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения. Раздел 4. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ. Раздел 5. Оптимизационные задачи электроснабжения.	ПК-4.3	Опрос (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

### Программа контрольно-оценочных мероприятий обучения

**заочная форма**

№ 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 вопросы моделирования. Раздел 2. Классификация видов моделирования. Классификация математических моделей. Раздел 3. Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения.	ПК-4.3	Опрос (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

			Раздел 4. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ. Раздел 5. Оптимизационные задачи электроснабжения.		
2	Текущий контроль		Раздел 1. Общие вопросы моделирования. Раздел 2. Классификация видов моделирования. Классификация математических моделей. Раздел 3. Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения. Раздел 4. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ. Раздел 5. Оптимизационные задачи электроснабжения.	ПК-4.3	Контрольная работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
<b>Курс 4, сессия 2</b>					
3	Промежуточная аттестация – зачет		Раздел 1. Общие вопросы моделирования. Раздел 2. Классификация видов моделирования. Классификация математических моделей. Раздел 3. Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения. Раздел 4. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ. Раздел 5. Оптимизационные задачи электроснабжения.	ПК-4.3	Опрос (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

### **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	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.
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 (КР)	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
«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
«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

«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. Типовые вопросы для собеседования

1. Необходимость применения моделирования при исследовании технических систем.
2. Нужно ли стремиться к абсолютному подобию модели и оригинала?
3. Дайте определения понятиям «модель», «оригинал», «моделирование».
4. Приведите примеры объектов и их возможных моделей в электроснабжении.
5. Каковы основные цели моделирования технических объектов?
6. Назовите и кратко охарактеризуйте основные этапы моделирования.
7. Назовите возможные классификационные признаки моделей.
8. Приведите классификацию и дайте примеры идеальных (абстрактных) моделей.
9. Приведите классификацию и дайте примеры материальных моделей.
10. Охарактеризуйте особенности физического и натурного моделирования, приведите примеры их использования в задачах электроснабжения.
11. Дайте характеристику математических моделей; приведите их примеры.
12. Назовите достоинства и особенности математического моделирования.
13. Охарактеризуйте основные этапы компьютерного моделирования.



14. Основные требования к математическим моделям.
15. Классификация математических моделей.
16. В чем состоит основное отличие между структурными и функциональными математическими моделями, их достоинства и недостатки.
17. В чем состоит основное отличие между аналитическими и алгоритмическими математическими моделями, их достоинства и недостатки.
18. Дайте характеристику имитационных математических моделей; назовите область их применения, объясните преимущества.
19. Назовите основные типы задач моделирования в электроснабжении, дайте им краткую характеристику.
20. Каковы особенности задач моделирования в электроснабжении, требования к точности выходных данных?
21. Математические модели простейших элементов электротехнических устройств.
22. Математическая модель резистора в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
23. Математическая модель индуктивности в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
24. Математическая модель емкости в цепи переменного тока, временные диаграммы напряжения, тока, мощности и энергии.
25. Математические модели источников питания систем электроснабжения и какие существуют особенности их моделирования.
26. Математическая модель двигателей для учета подпитки места короткого замыкания.
27. Как моделируются элементы электрических сетей при расчете рабочих режимов систем электроснабжения?
28. Математическая модель силового трансформатора.
29. Математическая модель линии электропередач.
30. Основные методы моделирования электрических нагрузок, их достоинства и недостатки.
31. Необходимость проектирования технических систем.
32. Каковы основные цели проектирования технических объектов?
33. Назовите и кратко охарактеризуйте основные этапы проектирования.
34. Дайте характеристику проектов; приведите их примеры.
35. Охарактеризуйте основные этапы проектирования.
36. Основные требования к проектам.
37. Виды проектов.
38. Цели и задачи оптимизации?
39. Виды оптимизации.
40. Модернизация и реконструкция охарактеризовать. Назвать основные отличия.

### **3.2. Лабораторные работы**

Лабораторная работа №1. Моделирование параметров участка

(трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, F/02.6 Организация выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения, G/01.6 Контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Вопросы для подготовки к защите

1. Охарактеризуйте необходимость моделирования тягового электроснабжения?
2. Какие виды моделей существуют?
3. Каковы основные цели моделирования технических объектов?

Лабораторная работа №2. Моделирование тягового расчета

Вопросы для подготовки к защите

Лабораторная работа №3. Моделирование графика движения поездов

Вопросы для подготовки к защите

1. Цель создания графика движения поездов?
2. Какие начальные данные необходимы для работы по моделированию графика движения поездов?

Лабораторная работа №4. Формирование имитационной модели расчетного участка в системе тягового электроснабжения 25 кВ

Вопросы для подготовки к защите

1. Основные начальные данные для проектирования тяговой подстанции?
2. Какое минимальное напряжение допускается на токоприемнике электровоза?
3. От каких факторов зависит напряжение на электровозе?

Лабораторная работа №5. Формирование имитационной модели расчетного участка в системе тягового электроснабжения 2x25 кВ

Вопросы для подготовки к защите

1. Что означают термины: «подстанционная зона», «фидерная зона»?
2. Как влияет схема питания контактной сети на пропускную способность участка?
3. От чего зависит величина уравнительного тока между подстанциями?

Лабораторная работа №6. Оценка влияния параметров системы тягового электроснабжения на пропускную способность участка.

1. Как влияет схема питания контактной сети на пропускную способность участка?
2. От чего зависит пропускная способность участка?
3. Как влияет масса подвижного состава на пропускную способность участка?

Лабораторная работа №7. Оптимизация параметров системы тягового электроснабжения

Вопросы для подготовки к защите

1. Охарактеризуйте необходимость оптимизации тягового электроснабжения?
2. Какие параметры нуждаются в оптимизации с течением времени?
3. Назовите методы оптимизации?

Лабораторная работа №8. Усиление системы тягового электроснабжения с помощью установок емкостной компенсации

Вопросы для подготовки к защите

1. Назовите необходимость компенсации?
2. Какие виды компенсации, Вы знаете?
3. Охарактеризуйте продольную и поперечную компенсацию?

Лабораторная работа №9. Выбор оптимального способа усиления системы тягового электроснабжения

Вопросы для подготовки к защите

1. Что следует понимать под оптимальным способом усиления тягового электроснабжения?
2. Какие существуют способы усиления системы тягового электроснабжения и как выбрать оптимальный?

### **3.3 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 «Компьютерное проектирование и моделирование систем электроснабжения»

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 вопросы моделирования	Основные понятия и определения	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
	Классификация видов моделирования. Классификация математических моделей.	Математическое моделирование. Имитационное моделирование.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
		Классификация математических моделей	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
	Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения	Численные методы решения инженерных задач	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
		Моделирование элементов и режимов работы систем электроснабжения	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
		Решение мгновенных схем	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
	Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ	Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ	Знание Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ	
		Назначение и возможности программного комплекса КОРТЭС и Fazonord	Знание Действие	10 – ОТЗ 10 – 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.

Какие расчетные условия определяют проверку проводов контактной сети на нагревание?

- а) нормальная схема питания тяговых сетей;
- б) параллельная схема питания тяговых сетей многопутного участка;
- в) раздельная схема питания при максимальных размерах движения поездов установленного веса;
- г) консольная схема питания при пропуске заданного числа поездов.

2. Дополните.

По какому критерию проверяются провода контактной сети на нагрев? \_\_\_\_\_

3. Выберите правильный ответ.

Какой параметр проектируемой системы тягового электроснабжения корректируется в связи с принятым допущением производства тяговых расчетов?

- а) расход электроэнергии на тягу поездов;
- б) время хода по проектируемому участку;
- в) пропускная способность системы электроснабжения по уровню напряжения;
- г) пропускная способность системы электроснабжения по мощности тяговых подстанций.

4. Дополните.

Какие дополнительные факторы определяют окончательный выбор места размещения тяговых подстанций? \_\_\_\_\_

5. Выберите правильный ответ.

С какой целью при проектировании СТЭ электрических железных дорог рассчитываются потери электроэнергии в трансформаторах тяговых подстанций?

- а) для дальнейшего расчета потерь напряжения в обмотках трансформатора;
- б) для корректировки расходов электроэнергии на тягу поездов;
- в) для проверки трансформаторов на нагрев обмоток;
- г) для оценки экономической эффективности спроектированной электрической железной дороги.

6. Выберите правильный ответ.

С какой целью при проектировании СТЭ электрических железных дорог рассчитываются удельные потери электроэнергии в контактной сети?

- а) для корректировки потерь напряжения до токоприемника расчетного поезда;
- б) для корректировки времени хода расчетного поезда по лимитирующему перегону;
- в) для оценки экономической эффективности спроектированной электрической железной дороги;
- г) для выбора типа подвески контактной сети.

7. Дополните.

Для каких основных целей проектируются устройства поперечной компенсации реактивной мощности на постах секционирования контактной сети? \_\_\_\_\_

8. Дополните.

Основные задачи, возлагаемые на проектируемые устройства продольной компенсации?

\_\_\_\_\_

9. Выберите правильный ответ.

Есть ли различия в понятиях «Автоматизированное проектирование» и «Автоматическое проектирование»?

- а) да, эти два вида проектирования различаются степенью автоматизации создания базы данных;
- б) да, эти два вида проектирования различаются скоростью выполнения отдельных этапов проектирования;
- в) да, при автоматическом проектировании в отличие от автоматизированного проектирования используется ЭВМ;
- г) нет, эти понятия идентичны.
- д) да, различаются степенью участия человека - проектировщика в анализе результатов расчета на всех этапах проектирования и в зависимости от этого возможностью изменения хода проектирования.

10. Выберите правильные ответы.

Выберите параметры, перечисленные ниже, которые считаются основными при проектировании систем тягового электроснабжения?

- а) число тяговых и понизительных трансформаторов;
- б) число поездов заданного веса, пропускаемых по проектируемому участку по мощности трансформаторов.
- в) число и мощность трансформаторов и преобразователей.
- г) сечение проводов контактной сети;
- д) уровень напряжения на токоприемниках расчетных ЭПС;
- е) натяжение проводов контактной сети.

11. Выберите правильный ответ.

Что называется имитационным моделированием СТЭ?

- а) совокупность аналитических выражений, раскрывающих в числовых характеристиках сущность исследуемых процессов.
- б) технология преобразования исходных данных в искомые интегральные числовые характеристики исследуемых процессов, протекающих в СТЭ;
- в) получение объективных характеристик исследуемой системы, как функций времени с соблюдением внутренней логики отдельных событий.
- г) получение объективных оценок поведения изучаемых процессов на ЭВМ.

12. Дополните.

Чем определяется необходимость привлечения итерационных методов расчета СТЭ? \_\_\_\_\_

13. Дополните.

Целенаправленное воздействие на баланс реактивной мощности в узле электроэнергетической системы с целью регулирования напряжения и снижения потерь электроэнергии – это ...

14. Дополните.

Компенсируемая контактная подвеска - это...

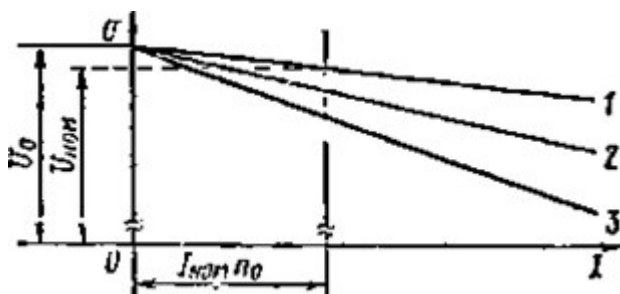
15. Дополните.

Потери электроэнергии на короткое замыкание Рк.з. для трансформатора - это потери ...

16. Дополните.

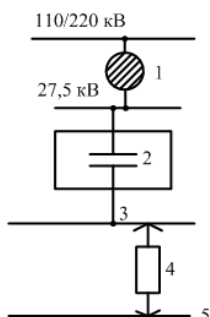
Общий термин для обозначения всех аспектов проектирования с использованием средств вычислительной техники, охватывает создание геометрических моделей изделия – это ...

17. Установите соответствие схеме включения прямых на графике



- а) на подстанции включены все  $n_0$  агрегатов и все вводы;
- б) включено меньшее число агрегатов  $n < n_0$  или включены не все части вводов;
- в) включен только один агрегат;
- г) все агрегаты выключены

18. Установите соответствие схемы приведённой на рисунке



представлена схема включения ...

- а) продольной емкостной компенсации;
- б) поперечной емкостной компенсации в фазе а или в;
- в) поперечной емкостной компенсации на посту секционирования;
- г) продольно-поперечной емкостной компенсации.

#### 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.
--

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.