

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 «10» июля 2018 г. № 542-1

## **Б1.В.02 Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану – 144

Формы промежуточной аттестации на курсах:

экзамен – 5, контрольная работа – 5

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
- лекции	8	8
- практические	4	4
- лабораторные	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>110</b>	<b>110</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

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

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1296.

Программу составила:  
канд. техн. наук, доцент

Д.Э. Кронгауз

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов». Протокол от «05» апреля 2018 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения 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 освоения дисциплины</b>	
1	Владение 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>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологи профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	
<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
1	Б1.В.ДВ.02.02 «Математическое моделирование взаимодействия устройств токосъема»
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.В.03 «Режимы работы систем тягового электроснабжения»
2	Б1.В.ДВ.04.02 «Математические основы диагностирования устройств контактной сети»
3	Б1.В.ДВ.03.02 «Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог»
4	Б2.Б.04(Н) «Производственная - научно-исследовательская работа»
5	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»
6	Б1.Б.1.ДС.06 «Электроснабжение железных дорог»

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПСК-1.2: способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	теорию общего курса железнодорожного транспорта
Уметь	использовать программное обеспечение для моделирования
Владеть	навыками работы с компьютерными программами
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	оборудование тяговых и трансформаторных подстанций
Уметь	применять методы математического и компьютерного моделирования при исследовании устройств электроснабжения
Владеть	технологией компьютерного проектирования систем электроснабжения
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения

Уметь	выполнять исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
Владеть	технологией компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	цели, способы, задачи, и технологические этапы компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта;
2	математические основы построения моделей, способы и алгоритмы компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта;
<b>Уметь</b>	
1	применять компьютерное и имитационное моделирование для решения профессиональных задач в хозяйстве электроснабжения;
2	описывать основные элементы систем электроснабжения с помощью пакетов прикладных программ, применяемых при компьютерном проектировании;
<b>Владеть</b>	
1	навыками применения прикладного программного обеспечения для компьютерного проектирования и моделирования устройств и систем электроснабжения;
2	навыками составления, расчета и сравнительно, анализа математических моделей посредством компьютерного моделирования.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1 Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог</b>				
1.1	Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог /Лек/	5	2	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.2.1 - 6.2.8
1.2	Проработка лекционного материала /Ср/	5	2	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.2.1 - 6.2.8
1.3	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/	5	6	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.2.1 - 6.2.8
1.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	4	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.2.1 - 6.2.8
	<b>Раздел 2 Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения</b>				
2.1	Численные методы решения инженерных задач /Лек/	5	2	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.2.1 - 6.2.8
2.2	Формирование базы данных для тягового расчета. Основные характеристики проектируемого участка /Лаб/	5	2	ПСК-1.2	6.1.3.2
2.3	Проработка лекционного материала /Ср/	5	2	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.2.1 - 6.2.8
2.4	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	2	ПСК-1.2	6.1.3.2
2.5	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/	5	18	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.2.1 - 6.2.8
2.6	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	6	ПСК-1.2	6.1.3.3 6.2.1 - 6.2.8
2.7	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	4	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.2.1 - 6.2.8
	<b>Раздел 3 Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ</b>				

3.1	Проектирование систем тягового электроснабжения на ЭВМ /Лек/	5	2	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.2.1 - 6.2.8
3.2	Формирование схемы системы тягового электроснабжения переменного и постоянного тока. Варианты размещения объектов на расчетном участке при проектировании электрификации /Пр/	5	2	ПСК-1.2	6.1.2.1, 6.1.3.1
3.3	Тяговая сеть. Выбор типа контактной подвески. Параметры тяговой подстанции переменного и постоянного тока. Оборудование тяговой подстанции /Пр/	5	2	ПСК-1.2	6.1.2.2, 6.1.3.1
3.4	Формирование имитационной модели расчетного участка. Редактор схем системы тягового электроснабжения /Лаб/	5	2	ПСК-1.2	6.1.3.2
3.5	Проработка лекционного материала /Ср/	5	4	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.2.1 - 6.2.8
3.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	ПСК-1.2	6.1.3.1
3.7	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	2	ПСК-1.2	6.1.3.2
3.8	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/	5	24	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.2.1 - 6.2.8
3.9	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	6	ПСК-1.2	6.1.3.3 6.2.1 - 6.2.8
3.10	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	5	ПСК-1.2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.2.1 - 6.2.8
<b>Раздел 4 Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей</b>					
4.1	Понятие энергетической эффективности системы электрической тяги. Особенности проектирования автотрансформаторной системы электроснабжения 2х25 кВ /Лек/	5	2	ПСК-1.2	6.1.1.1 6.2.1 - 6.2.8
4.2	Проработка лекционного материала /Ср/	5	4	ПСК-1.2	6.1.1.1 6.2.1 - 6.2.8
4.3	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/	5	24	ПСК-1.2	6.1.1.1 6.2.1 - 6.2.8
4.4	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	6	ПСК-1.2	6.1.3.3 6.2.1 - 6.2.8
4.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	5	ПСК-1.2	6.1.1.1 6.2.1 - 6.2.8

**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 данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
--	---------------------	----------	------------------------------	---

6.1.1.1	В. П. Закарюкин, А. В. Крюков	Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие.- <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%5C41.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%5C41.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</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 [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов.	М. : УМЦ ЖДТ, 2016	15
	Ю. А. Чернов	Электроснабжение железных дорог [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ВУЗов.- <a href="http://library.miit.ru/2014books/pdf/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf">http://library.miit.ru/2014books/pdf/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf</a>	М. : УМЦ ЖДТ, 2016	100 % online
6.1.2.2	В. Е. Чекулаев [и др.] ; ред. А. А. Федотов	Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Текст] : учеб. пособие для ССУЗов ж.-д. трансп.-	М. : УМЦ ЖДТ, 2015	30

### 6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
6.1.3.1	Туйгунова А.Г.	Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения : учебно-методическое пособие для выполнения практических работ для студентов очного и заочного отделений. - <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%5C1446.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%5C1446.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	КрИЖТ ИрГУПС, 2017	100 % online
6.1.3.2	Туйгунова А.Г.	Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ. - <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%5C1446.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%5C1446.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	КрИЖТ ИрГУПС, 2017	100 % online

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
6.1.4.1				

### 6.2. Перечень ресурсов 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://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.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.igups.ru/">http://sdo.krsk.igups.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. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

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 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Не используется
---------	-----------------

#### 6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Консультант Плюс : Версия Проф [Электронный ресурс] : справочно-правовая система – Режим доступа : из локальной сети.
---------	---

### 6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не используется
-------	-----------------

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, 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, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
7.3	Учебная Лаборатория «Компьютерный класс САПР», г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 512
7.4	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.
7.5	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
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до слушателей содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях студенты получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является неременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих</p>

	<p>лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому студенту овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
Практические занятия	<p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
Лабораторные работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>- защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию,</li> </ul>



	<p>самосовершенствованию и самореализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.ircgups.ru">http://irbis.krsk.ircgups.ru</a>.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.02 «Основы компьютерного проектирования и  
моделирования устройств электроснабжения»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.В.02 «Основы компьютерного проектирования и**  
**моделирования устройств электроснабжения»**

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

Дисциплина «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» участвует в формировании компетенции:

**ПСК-1.2:** способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПСК-1.2 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК-1.2	способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Б1.В.02 Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения	6	6
		Б1.В.03 Режимы работы систем тягового электроснабжения	8	8
		Б1.В.ДВ.02.02 Математическое моделирование взаимодействия устройств токосяема	5	5
		Б1.В.ДВ.04.02 Математические основы диагностирования устройств контактной сети	8	8
		Б1.В.ДВ.03.02 Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог	7	7
		Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	9	9
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	А
	Б1.Б.1.ДС.06 Электроснабжение железных дорог	9	9	

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПСК-1.2 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПСК-1.2	способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с	Раздел 1. Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Раздел 3. Проектирование	Минимальный уровень	Знать: теорию общего курса железнодорожного транспорта
				Уметь: использовать программное обеспечение для моделирования
				Владеть: навыками работы с компьютерными программами
			Базовый уровень	Знать: оборудование тяговых и трансформаторных подстанций
Владеть: технологией компьютерного проектирования систем электроснабжения				

	применением пакетов прикладных программ	основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей	Высокий уровень	Знать: методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения
				Уметь: выполнять исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта
				Владеть: технологией компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	1	Текущий контроль	Раздел 1. Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог Тема «Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог»	ПСК- 1.2 Конспект лекции (письменно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	2	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Тема «Формирование имитационной модели расчетного участка»	ПСК- 1.2 Тестирование (компьютерные технологии)
3	3	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Тема «Формирование базы данных для тягового расчета. Основные характеристики проектируемого участка»	ПСК- 1.2 Защита лабораторных работ (письменно, устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4	3	Текущий контроль	Раздел 1. Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог Тема «Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог»	ПСК- 1.2 Тестирование (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
5	3	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Тема «Численные методы решения инженерных задач»	ПСК- 1.2 Конспект (письменно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
6	4	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ Тема «Формирование схемы	ПСК- 1.2 Защита практических заданий (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)

			системы тягового электроснабжения переменного и постоянного тока. Варианты размещения объектов на расчетном участке при проектировании электрификации»		
7	5	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Тема «Формирование имитационной модели расчетного участка. Выполнение тягового расчета»	ПСК- 1.2	Защита лабораторных работ (письменно, устно) Тестирование (компьютерные технологии)
8	5	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
9	5	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Тема «Основные положения имитационного моделирования систем тягового электроснабжения»	ПСК- 1.2	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
10	6	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ Тема «Тяговая сеть. Выбор типа контактной подвески»	ПСК- 1.2	Защита практических заданий (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
11	7	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ Тема «Формирование имитационной модели расчетного участка. Редактор схем системы тягового электроснабжения»	ПСК- 1.2	Защита лабораторных работ (письменно, устно) Тестирование (компьютерные технологии)
12	7	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
13	7	Текущий контроль	Тема «Методы расчета системы тягового электроснабжения»	ПСК- 1.2	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
14	8	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ Тема «Параметры тяговой подстанции переменного и постоянного тока. Оборудование тяговой подстанции»	ПСК- 1.2	Защита практических заданий (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
15	9	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Расчет пропускной способности участка»	ПСК- 1.2	Защита лабораторных работ (письменно, устно) Тестирование (компьютерные технологии)
	9	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование основных параметров систем	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)

			тягового электроснабжения на ЭВМ		
16	9	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Тема «Расчет мгновенных схем»	ПСК- 1.2	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
17	10	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Проверка пропускной способности спроектированного участка по системе переменного тока 25 кВ по нагреванию проводов контактной сети, уровню напряжения на токоприемниках электроподвижного состава, наличной пропускной способности»	ПСК- 1.2	Защита практических заданий (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
18	11	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Расчет пропускной способности участка при использовании методов усиления»	ПСК- 1.2	Защита лабораторных работ (письменно, устно) Тестирование (компьютерные технологии)
19	11	Текущий контроль	Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
20	11	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ Тема «Проектирование систем тягового электроснабжения на ЭВМ»	ПСК- 1.2	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
21	12	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «О несимметрии. Подключение тяговых подстанций к сети внешнего и тягового электроснабжения»	ПСК- 1.2	Защита практических заданий (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
22	13	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Сравнительный анализ двух систем электрической тяги для расчетного участка»	ПСК- 1.2	Защита лабораторных работ (письменно, устно) Тестирование (компьютерные технологии)
23	13	Текущий контроль	Раздел 3. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)

24	13	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Понятие энергетической эффективности системы электрической тяги»	ПСК- 1.2	Конспект (письменно) Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
25	14	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Сравнительный анализ двух систем электрической тяги для расчетного участка»	ПСК- 1.2	Защита лабораторных работ (письменно, устно) Тестирование (компьютерные технологии)
26	15	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Расчет пропускной способности участка при использовании методов усиления»	ПСК- 1.2	Защита практических заданий (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
27	15	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
28	16	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей Тема «Количественная оценка энергетической эффективности проектируемых систем. Особенности проектирования автотрансформаторной системы электроснабжения 2х25 кВ»	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
29	17	Текущий контроль	Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей	ПСК- 1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
30	19-21	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог Раздел 2. Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения Раздел 3. Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на	ПСК- 1.2	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

			ЭВМ Раздел 4. Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей		
--	--	--	---	--	--

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

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

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

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

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
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	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
3	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
4	Защита практической 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.	Темы практических работ и требования к их защите



		Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
5	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
<b>Промежуточная аттестация</b>			
6	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена (в конце девятого семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

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

#### **Критерии и шкала оценивания практических заданий**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
«не зачтено»	При выполнении индивидуального практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.

#### **Критерии и шкала оценивания лабораторной работы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Отчет оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### Критерии и шкала оценивания тестирования

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

## 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 вопросов к экзамену по дисциплине

#### «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» (для оценки знаний)

#### Вопросы к экзамену

#### Раздел 1 Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог

1. Что такое САПР, его составляющие.
2. Виды систем электрической тяги.
3. Основные проектируемые параметры системы тягового электроснабжения.
4. Лингвистическое обеспечение: характеристика алгоритмических языков.
5. Техничко-экономический расчет при проектировании.
6. Понятие условного и лимитирующего перегонов и их роль в проектных расчетах.
7. Понятие алгоритма, его свойства и средства реализации.
8. Требуемая для проектирования СТЭ информация. Варианты размещения тяговых подстанций на расчетном участке.

#### Раздел 2 Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения

9. Фазировка тяговых подстанций СТЭ 25 кВ (подключение тяговых подстанций к СВЭ и СТЭ).
10. Нарисуйте символы блок-схемы, узлы алгоритмических структур.
11. Определение потерь напряжения у поезда на линии одностороннего питания однопутного участка.
12. Определение тока фидера тяговой подстанции при одностороннем питании.
13. Решение мгновенной схемы в системе электроснабжения электрифицированной железной дороги постоянного тока: постановка задачи и математическая формулировка задачи.
14. Опишите схемы систем электрической тяги. Назовите преимущества систем.
15. Основные этапы процесса решения задачи на ЭВМ.
16. Применение итерационных методов при решении задач тягового электроснабжения: постановка задачи, алгоритм и критерии окончания итерационного процесса.
17. Пропускная и провозная способность электрической железной дороги.
18. Нарисуйте управляющие структуры алгоритма.
19. Теория графов, ее применение при решении задач тягового электроснабжения.
20. Расчет потребной мощности трансформаторов тяговой подстанции переменного тока.
21. Определение годовых потерь электроэнергии на расчетном участке.
22. Матричный метод решения задач тягового электроснабжения, матрицы инцидентности.
23. Свойство электрической энергии - несинусоидальность. Показатели (коэффициенты) несинусоидальности напряжения.
24. Расчет потребной мощности трансформаторов тяговой подстанции постоянного тока.
25. Изменение уровня напряжения на шинах тяговой подстанции, влияние на работу ЭПС.
26. Свойство электрической энергии - несимметрия. Показатели (коэффициенты) несимметрии напряжения.
27. Изменение уровня напряжения в тяговой сети, влияние на работу ЭПС.
28. Выбор типа подвески контактной сети. Условие проверки выбранной подвески.

### **Раздел 3 Проектирование основных параметров систем тягового электроснабжения на ЭВМ**

29. Определение потерь напряжения у поезда на линии одностороннего питания многопутного участка.
30. Решение мгновенной схемы в системе электроснабжения электрифицированной железной дороги переменного тока.
31. Характеристика трансформаторов тяговых подстанций системы электрической тяги 2х25 кВ.
32. Определение тока фидера тяговой подстанции при одностороннем питании.
33. Оборудование тяговой подстанции постоянного тока.
34. Нарисуйте и опишите диаграмму изменения уровня напряжения на участке электрической железной дороги постоянного тока.
35. Элементы имитационного моделирования на ЭВМ: постановка задачи, математическое описание, алгоритм представления информации тягового расчета и расстановки поездов на расчетном участке.
36. Мощность тяговой подстанции переменного тока.
37. Технико-экономический расчет при проектировании.
38. Решение мгновенной схемы (узловая схема) двухпутного участка тяговой сети постоянного тока.
39. Классификация тяговых подстанций.
40. Проверка пропускной способности по перегонам. Объясните понятие «слабой зоны».
41. Оборудование тяговой подстанции переменного тока.
42. Нарисуйте и опишите диаграмму изменения уровня напряжения на участке электрической железной дороги постоянного тока с приемниками избыточной энергии рекуперации.
43. Нарисуйте и опишите схемы устройств поперечной емкостной компенсации. Влияние устройства поперечной емкостной компенсации на режим работы системы тягового электроснабжения.
44. Расчет потерь напряжения на участке электрической железной дороги постоянного тока.
45. Критерии пропускной способности для СТЭ 25 кВ.
46. Структурное программирование, имитационное моделирование.
47. Необходимость прогнозирования показателей качества электроэнергии при проектировании электрических железных дорог.
48. Результаты тягового расчета.

49. Нарисуйте и опишите схему устройства продольной емкостной компенсации. Влияние устройства продольной емкостной компенсации на режим работы системы тягового электроснабжения.
50. Расчет потерь напряжения в трансформаторах тяговых подстанций переменного тока.
51. Показатели качества электроэнергии: о несимметрии. Показатели (коэффициенты) несимметрии.
52. Расчет потерь электроэнергии в тяговой сети переменного тока.
- Раздел 4** Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей
53. Результаты тягового расчета.
54. Показатели качества электроэнергии: о несинусоидальности. Показатели (коэффициенты) несинусоидальности.
55. Оценка потерь мощности на проектируемом участке.
56. Мощность короткого замыкания на вводах тяговых подстанций и необходимость использования этого параметра при проектировании систем тягового электроснабжения.
57. Нарисуйте и опишите схему системы тягового электроснабжения СТЭ 2х25 кВ.
58. Нарисуйте и опишите схемы устройств поперечной емкостной компенсации. Влияние устройства поперечной емкостной компенсации на режим работы системы тягового электроснабжения.
59. Использование целевой функции при проектировании.

### 3.2 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 «Основы компьютерного проектирования и моделирования систем электроснабжения»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПСК-1.2. Способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Использование средств современной вычислительной техники в системе электроснабжения электрических железных дорог	САПР и его составляющие.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Основы проектирования тягового электроснабжения.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Виды электрической тяги.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
ПСК-1.2. Способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Имитационное моделирование систем тягового электроснабжения.	Численные методы решения инженерных задач.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Основные положения имитационного моделирования систем тягового электроснабжения.	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Методы расчета системы тягового электроснабжения. Расчет мгновенных схем	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
ПСК-1.2. Способностью применять методы математического и компьютерного	Проектирование основных параметров систем	Формирование схемы системы тягового электроснабжения	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ

моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологий компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	тягового электроснабжения на ЭВМ	переменного и постоянного тока.		
		Варианты размещения объектов на расчетном участке при проектировании электрификации. Тяговая сеть. Выбор типа контактной подвески	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Параметры тяговой подстанции переменного и постоянного тока. Оборудование тяговой подстанции	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
ПСК-1.2. Способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ	Выполнение поверочных расчетов на ЭВМ спроектированной системы тягового электроснабжения и оценка её технико-экономических показателей	Проверка пропускной способности спроектированного участка по системе переменного тока 25 кВ по нагреванию проводов контактной сети, уровню напряжения на токоприемниках электроподвижного состава, наличной пропускной способности	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Расчет пропускной способности участка при использовании методов усиления	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		Расчет пропускной способности участка при использовании продольной и поперечной емкостной компенсации	Действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
Итого				120 – ОТЗ 120 – 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.

Компенсиремая контактная подвеска - это...

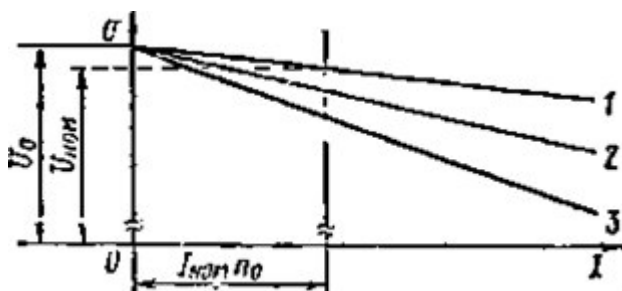
15. Дополните.

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

16. Дополните.

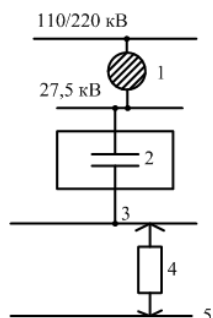
Общий термин для обозначения всех аспектов проектирования с использованием средств вычислительной техники, охватывает создание геометрических моделей изделия – это ...

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;
- с) поперечной емкостной компенсации на посту секционирования;
- д) 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 спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	<p>Лабораторные работы составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.</p> <p>Лабораторные работы представляют собой самостоятельное выполнение студентом под контролем преподавателя конкретных практических заданий, которые охватывают содержание учебной дисциплины.</p> <p>Отчет по лабораторным работам составляется каждым студентом.</p> <p>Структура отчета по лабораторным работам:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— цель и задачи лабораторной работы;</li><li>— программа лабораторной работы;</li><li>— перечень использованного оборудования, приборов, вычислительной техники;</li><li>— методика исследований, измерений;</li><li>— обработка результатов;</li><li>— анализ результатов и выводов по работе.</li></ul> <p>Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторных работ проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение лабораторных работ.</p> <p>Опрос студента преподавателем проводится в рамках темы лабораторной работы.</p>
Тест	<p>Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено</p>

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

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

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего



контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Для допуска к экзамену по дисциплине «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» к студентам очной и заочной форм обучения предъявляются следующие требования:

- посещение лекционных занятий, написание конспекта лекций по теме лекционного занятия, проработка материала;
- изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу;
- подготовка к лабораторным занятиям, посещение, их выполнение, оформление и защита всех лабораторных работ;
- тестирование и составление глоссария (для студентов очной формы обучения);
- выполнение контрольной работы (только для студентов заочной факультета), регистрация работы в деканате, защита контрольной работы.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практическое задание (работа в программном комплексе КОРТЭС).

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

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


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

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

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, защитить эти работы.

Студенты заочной формы обучения, не защитившие контрольную работу, предусмотренную рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем получить теоретические вопросы и практические задания, защитить работу.

### Образец экзаменационного билета

 2017 - 2018 уч. год	Экзаменационный билет № ____ по дисциплине «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» 6 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СОД» КриЖТ ИрГУПС _____
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Лингвистическое обеспечение: характеристика алгоритмических языков.</li><li>2. Техничко-экономический расчет при проектировании.</li><li>3. Понятие условного и лимитирующего перегонов и их роль в проектных расчетах.</li></ol>		