

## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Междисциплинарный курс: МДК.01.02 Электроснабжение  
электрического и электромеханического  
оборудования

Специальность 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического  
оборудования (по отраслям)

Форма обучения	Очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДЛ-41	-
Курс	3,4	-
Семестр	5,6,7	-
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль Семестровый контроль Экзамен	-

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Володькина Т.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 7 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрического и электромеханического  
оборудования»  
Протокол № 8 от 13 марта 2024 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:  
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от 27 марта 2024 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,  
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем  
№ 4 от 24 апреля 2024 г.

Принято  
на заседании педагогического совета  
Протокол №5 от 24 апреля 2024 г.

Утверждено  
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»  
№803/132а от 24 апреля 2024 г.

# 1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

## 1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по междисциплинарному курсу МДК.01.02 Электроснабжение электрического и электромеханического оборудования

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения:

- промежуточной аттестации в 5 семестре в форме семестрового контроля;
- промежуточной аттестации в 6 семестре в форме семестрового контроля;
- промежуточной аттестации в 7 семестре в форме экзамена.

### Промежуточная аттестация в 5 семестре.

Семестровый контроль проводится одновременно для всей группы в виде итоговой контрольной работы.

### Промежуточная аттестация в 6 семестре.

Семестровый контроль проводится одновременно для всей группы в виде итоговой контрольной работы.

### Промежуточная аттестация в 7 семестре.

Экзамен проводится индивидуально для подгрупп по 5 человек в виде устного ответа на вопрос и решения задач.

## 1.2 Результаты освоения программы, подлежащие оценке

### Промежуточная аттестация в 5 семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
<b>Уметь:</b> У1 - Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;	- определение основных элементов энергетической системы: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии - исследование работы альтернативных источников энергии - анализировать работу электроприёмников (ЭП) - построение графиков режима работы ЭП	Вопрос № 1,2,3,5, 27, 10,11 Задача № 1, №2
У2 - Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;	- выбор сечения кабелей и проводов для линии электропередач по длительным токовым нагрузкам; - определение допустимых температур нагрева кабелей и проводов из справочной литературы; - выбор системы заземления - расчет и выбор аппаратов для защиты электроприёмников до 1кВ	Вопрос № 3,4,6, 7, 18,12 Задача № 1, №2,№3,№4
У5 - Эффективно использовать материалы и оборудование;	- разработка схем внутреннего электроснабжения - выбор сечения проводников осветительных сетей оценивать качество надежность	Вопрос № 13, 7, 8,20,28,22,9 Задача № 1, №2,№3,№4

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
	электроснабжения	
У7 - Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать эффективность работы электрического оборудования</li> <li>- оценивать надежность работы электрического оборудования</li> <li>- оценивать качество надежность электроснабжения</li> </ul>	<p>Вопрос № 11, 22, 9,25,28,7,6</p> <p>Задача № 1, №2,№3,№4</p>
У8 - Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического оборудования</li> <li>- осуществлять технический контроль при эксплуатации электромеханического оборудования.</li> <li>- выполнять проверку электрооборудования на действие токов к.з. и токи перегрузки</li> </ul>	<p>Вопрос № 4,8,25,2</p> <p>Задача № 1, №2,№3,№4</p>
<b>Знать:</b>		
31 - Классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие об основных системах электроснабжения</li> <li>- Назначение и типы электрических станций</li> <li>- Общие сведения о потребителях электроэнергии</li> <li>- Электрооборудование гражданских зданий</li> <li>-Аппараты защиты в системе электроснабжения до 1кВ.</li> </ul>	<p>Вопрос №1, 2,3,15-19, 23-27</p> <p>Задача №3, №4</p>
32 - Устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Системы электроснабжения объектов.</li> <li>- Распределение электроэнергии от электростанций до потребителей.</li> <li>- Виды электрических проводок</li> </ul>	<p>Вопрос №4,5, 8, 13, 14,19,25,21</p> <p>Задача №1,№2, №3, №4</p>
35 - Действующую нормативно-техническую документацию по специальности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током</li> <li>- Выбор и проверка защиты электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ.</li> <li>- Расчет и определение потери напряжения в силовых электроприемников</li> <li>- Общие требования к источникам электроснабжения гражданских зданий с учетом требований ПУЭ.</li> </ul>	<p>Вопрос №1,6,8,9.</p> <p>Задача №1,№2, №3, №4</p>

## Промежуточная аттестация в 6 семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
<b>Уметь:</b>		
У1 - Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума</li> <li>- расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса</li> <li>- расчет электрических нагрузок однофазных ЭП</li> <li>- расчет параметров основного оборудования станций и подстанций</li> <li>- расчет параметров защитного и коммутационного оборудования</li> <li>- расчет параметров системы компенсации реактивной мощности и систем заземления</li> </ul>	<p>Вопрос № 1,3, 6,7,21,22 Задача № 1, №3-№6</p>
У2 - Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор сечения кабелей и проводов для линии электропередач по «нагреву» и по экономической плотности тока;</li> <li>- выбор оборудования трансформаторных подстанций из справочной литературы;</li> <li>- проверка выбранного оборудования на динамическую устойчивость и термическую стойкость.</li> <li>- выбор защитной и пусковой аппаратуры;</li> <li>- выбор системы заземления</li> <li>- выбор системы компенсации</li> </ul>	<p>Вопрос № 1,5-13,15,21,22 Задача № 1, №2, №3-№6</p>
У5 - Эффективно использовать материалы и оборудование;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка схем внутреннего электроснабжения</li> <li>- оформление проектной документации с использованием персонального компьютера</li> </ul>	<p>Вопрос № 1,2, 4, 24,5-13,15. Задача № 1, №2, №3-№6</p>
У7 - Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать эффективность работы электрического оборудования</li> <li>- оценивать надежность работы электрического оборудования</li> <li>- оценивать качество надежность электроснабжения</li> </ul>	<p>Вопрос № 16, 17, 18, 19,24, 25. Задача № 1, №2, №3-№6</p>
У8 - Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического оборудования</li> <li>- осуществлять технический контроль при эксплуатации электромеханического оборудования.</li> <li>- выполнять проверку</li> </ul>	<p>Вопрос № 1,2, 4, 24, 5-13,14, 15. Задача № 1, №2, №3-№6</p>

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
	электрооборудования на действие токов к.з. и токи перегрузки	
<b>Знать:</b>		
31 - Классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;	- Понятие об основных системах электроснабжения - Назначение и типы электрических станций - Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ - Общие сведения о потребителях электроэнергии - Электрооборудование гражданских зданий	Вопрос № 1,2, 3,5-13,15,21,22 Задача № 1, №2,№3-№
32 - Устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	- Графики электрических нагрузок - Проектирование внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий - Проектирование внутрицехового электроснабжения - Проектирование электроснабжения гражданских зданий	Вопрос № 1,3, 6,7,21,22 Задача № 1, №3-№6
35 - Действующую нормативно-техническую документацию по специальности	- Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ - Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током - Выбор и проверка защиты электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ - Расчет потерь мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах - Выбор системы регулирования напряжения - Выбор компенсации реактивной мощности - Выбор цеховых трансформаторных подстанций - Короткие замыкания в электроустановках	Вопрос № 16, 17, 18, 19,24, 25. Задача № 1, №2, №3-№6

### Промежуточная аттестация в 7 семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
<b>Уметь:</b>		
У1 - Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов,	- расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума - расчет электрических	Вопрос № 1-№6,8 Задача № 4,6,9

<b>Результаты освоения</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
электротехнических устройств и систем;	нагрузок методом коэффициента спроса - расчет параметров основного оборудования станций и подстанций - расчет параметров защитного и коммутационного оборудования - расчет параметров системы компенсации реактивной мощности и систем заземления	
У2 - Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;	- выбор сечения кабелей и проводов для линии электропередач по длительным токовым нагрузкам; - определение допустимых температур нагрева кабелей и проводов из справочной литературы; - выбор оборудования трансформаторов из справочной литературы; - проверка выбранного оборудования на динамическую устойчивость и термическую стойкость. - выбор защитной и пусковой аппаратуры - выбор системы заземления - выбор системы компенсации	Вопрос № 7,10, 13,14-18 Задача №1-№9
У5 - Эффективно использовать материалы и оборудование;	- разработка схем внутреннего электроснабжения - оформление проектной документации с использованием персонального компьютера	Вопрос № 12,15-17, 22,23,25 Задача №1-№9
У7 - Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования	- оценивать эффективность работы электрического оборудования - оценивать надежность работы электрического оборудования - оценивать качество надежность электроснабжения	Вопрос № 9,11, 19,26,29,30 Задача №1-№9
У8 - Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического оборудования - осуществлять технический контроль при эксплуатации электромеханического оборудования. - выполнять проверку электрооборудования на действие токов к.з. и токи перегрузки	Вопрос № 9,11, 19,24, 21, 27,28 Задача №1-№9
<b>Знать:</b>		
З1 - Классификацию основного электрического и электромеханического	- Понятие об основных системах электроснабжения - Назначение и типы	Вопрос № 1-6,13-18, 22,29,25, 26, 30 Задача №1-№9

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
оборудования отрасли;	<p>электрических станций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ</li> <li>- Общие сведения о потребителях электроэнергии</li> <li>- Электрооборудование гражданских зданий</li> <li>- Релейная защита в системе электроснабжения</li> </ul>	
32 - Устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Графики электрических нагрузок</li> <li>- Проектирование внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий</li> <li>- Проектирование внутрицехового электроснабжения</li> <li>- Проектирование электроснабжения гражданских зданий</li> </ul>	<p>Вопрос № 10,6,7, 18, 19, 24, 30 Задача №1-№9</p>
35 - Действующую нормативно-техническую документацию по специальности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет электрических нагрузок в</li> <li>- Выбор сечения проводов и кабелей по нагреву и экономической плотности тока</li> <li>- Выбор и проверка защиты электрических сетей</li> <li>- Расчет потерь мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах</li> <li>- Выбор системы регулирования напряжения</li> <li>- Выбор компенсации реактивной мощности</li> <li>- Выбор цеховых трансформаторных подстанций</li> <li>- Короткие замыкания в электроустановках</li> </ul>	<p>Вопрос № 1, 24, 8, 13, 19 Задача №1-№9</p>



## **2 Пакет экзаменатора**

### **2.1 Условия проведения**

#### **Промежуточная аттестация в 5 семестре.**

Условия приема: до сдачи семестрового контроля допускаются студенты при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам выполнения работ.

Количество работ:

- 1 контрольная работ;
- 1 проверочная работа;
- 6 практических работ;
- 1 лабораторные работы.

Количество вариантов:

- 7 вариантов заданий

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий:

- в каждом варианте 2 теоретических вопроса и 2 задачи.

Время выполнения заданий:

60 минут на выполнение заданий, 30 минут на проверку.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание седьмое: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.2002 – М.: Омега-Л, 2021.

- справочник по электроснабжению, Методическое пособие / под ред. Т.А. Володькина. – СПб.: АТТ, 2021 – 60 стр.

- выдержка из методических рекомендаций по выполнению практических работ, содержащая справочные таблицы.

Порядок подготовки:

с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, вопросы и задачи рассматриваются на занятиях.

Порядок проведения:

- перед началом семестрового контроля преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания.

- при ответе на теоретические вопросы студент полный письменный ответ, при решении задачи – составляет краткое условие задачи и решение задачи.

#### **Промежуточная аттестация в 6 семестре.**

Условия приема: до сдачи семестрового контроля допускаются студенты при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам выполнения работ.

Количество работ:

- 1 контрольная работ;
- 4 проверочная работа;
- 6 практических работ;
- 2 лабораторные работы.

Количество вариантов:

- 5 вариантов заданий

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом варианте 1 теоретических вопроса и 3 задачи.

Время выполнения заданий:

60 минут на выполнение заданий, 30 минут на проверку.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание седьмое: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.2002 – М.: Омега-Л, 2021.

- справочник по электроснабжению, Методическое пособие / под ред. Т.А.

Володькина. – СПб.: АТТ, 2021 – 60 стр.

- выдержка из методических рекомендаций по выполнению практических работ, содержащая справочные таблицы.

Порядок подготовки:

с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, вопросы и задачи рассматриваются на занятиях.

Порядок проведения:

- перед началом семестрового контроля преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания.

- при ответе на теоретические вопросы студент полный письменный ответ, при решении задачи – составляет краткое условие задачи и решение задачи.

**Промежуточная аттестация в 7 семестре.**

Условия приема: до сдачи экзамена допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по семестровому контролю и по выполнению и защите курсового проекта.

Количество работ:

- 2 семестровых контроля;

- 1 курсовой проект;

Количество вариантов:

- 25 вариантов экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом билете один теоретический вопрос и 2 задачи.

Время выполнения заданий:

30-40 минут каждому студенту на подготовку к устному ответу и решение задач, до 10 минут на ответ.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание седьмое: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.2002 – М.: Омега-Л, 2021.

- справочник по электроснабжению, Методическое пособие / под ред. Т.А. Володькина. – СПб.: АТТ, 2021 – 60 стр.

- выдержка из методических рекомендаций по выполнению практических работ, содержащая справочные таблицы.

Порядок подготовки:

- с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, перечень вопросов выдается студентам на первом занятии обучения, задачи рассматриваются в течение курса обучения.

Порядок проведения:

- перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания.

- при подготовке на теоретические вопросы студент может составить краткий план ответа, при решении задачи - краткое условие задачи, необходимо найти и решение.

## 2.2 Критерии и система оценивания

### Промежуточная аттестация в 5 семестре.

При ответе на теоретические вопросы студент должен обстоятельно, с достаточной полнотой изложить вопрос, дать правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, показать полное понимание материала и обосновать свой ответ, показывая связанность и последовательность изложения.

При решении задачи студент должен представить необходимые для решения формулы с пояснениями, выбрать необходимые для расчётов данные из справочной литературы, представить и обосновать решение.

Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал (дидактические единицы, предусмотренные ФГОС или рабочей программой по дисциплине), исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

### Промежуточная аттестация в 6 семестре.

При ответе на теоретические вопросы студент должен обстоятельно, с достаточной полнотой изложить вопрос, дать правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, показать полное понимание материала и обосновать свой ответ, показывая связанность и последовательность изложения.

При решении задачи студент должен представить необходимые для решения формулы с пояснениями, выбрать необходимые для расчётов данные из справочной литературы, представить и обосновать решение.

Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал (дидактические единицы, предусмотренные ФГОС или рабочей программой по дисциплине), исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## **Промежуточная аттестация в 7 семестре.**

### **Оценивания курсового проекта.**

#### Сроки выполнения проекта диапазон оценок от 0 до 5.

5 - выполнение графика курсового проекта;

4 - отставание от сроков не более чем на одну неделю, при условии окончательной сдачи (без защиты);

3 - отставание от сроков не более чем на две недели, при условии окончательной сдачи (без защиты);

2 - отставание от сроков не более чем на три недели, при условии окончательной сдачи (без защиты);

0 - отставание от сроков не более чем на четыре недели, при условии окончательной сдачи (без защиты).

#### Графическое оформление проекта диапазон оценок от 5 до 3.

5 - выполнение проекта на высоком качественном уровне с соблюдением всех требований ЕСКД (ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации) и ЕСТПП (ГОСТ 14.301—73 ЕСТПП. Общие правила разработки технологических процессов и выбора средств технологического оснащения. ГОСТ 14.302—73 ЕСТПП. Виды технологических процессов. ГОСТ 14.303—73 ЕСТПП. Правила разработки и применения типовых технологических процессов. ГОСТ 14.306—73 ЕСТПП. Правила выбора средств технологического оснащения процессов технического контроля), методических рекомендаций «Оформление текстового документа для дипломного и курсового проектирования»;

4 - тоже, что и выше, с несущественными погрешностями в качестве графического исполнения;

3 - выполнение графической части проекта на минимально допустимом по качеству уровне;

Графическая часть работы, не удовлетворяющая оценке 3, должна быть переделана студентом.

#### Оценка за защиту проекта диапазон оценок от 5 до 3.

5 - при защите студент успешно отвечает более чем на 80% заданных вопросов, демонстрируя при ответе знание как основной, так и дополнительной литературы по курсу;

4 - при защите студент успешно отвечает более чем на 60% заданных вопросов, демонстрируя при ответе знание основной литературы по курсу;

3 - при защите студент успешно отвечает более чем на 50% заданных вопросов, демонстрируя при ответе знание основной литературы по курсу при наводящих вопросах со стороны комиссии.

Защита курсового проекта проводится в соответствии с положением, принятым в образовательном учреждении.

### **Оценивание экзамена**

При ответе на теоретические вопросы студент должен обстоятельно, с достаточной полнотой изложить вопрос, дать правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, показать полное понимание материала и обосновать свой ответ, показывая связанность и последовательность изложения.

При решении задачи студент должен представить необходимые для решения формулы с пояснениями, выбрать необходимые для расчётов данные из справочной литературы, представить и обосновать решение.

Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал (дидактические единицы, предусмотренные ФГОС или рабочей программой по дисциплине), исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

### **3 Пакет экзаменуемого**

#### **3.1 Перечень запланированных рабочей программой работ**

##### **Промежуточная аттестация в 5 семестре.**

- 1) Контрольная работа №1 «Контрольная работа №1 «Основные понятия и определения электроснабжения» по разделу 1,2».
- 2) Отчёт по практическим работам:
  - 2.1) Практическая работа №1 «Исследование работы альтернативных источников энергии»;
  - 2.2) Практическая работа №2 «Анализ работы электроприёмников (ЭП). Построение графиков режима работы ЭП»;
  - 2.3) Практическая работа №3 «Выбор способа заземления нейтрали. Сети с глухозаземленной, изолированной и эффективно заземленной нейтралью»;
  - 2.4) Практическая работа №4 «Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому длительному току нагрузки, (по «нагреву») в сетях до 1кВ и свыше 1кВ»;
  - 2.5) Практическая работа №5 «Выбор и проверка электрических сетей по допустимому длительному току нагрузки, (по «нагреву»). Расчет потери напряжения»;
  - 2.6) Практическая работа №6 «Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому длительному току нагрузки, (по «нагреву») в осветительных сетях».
- 3) Отчёт по лабораторным работам:
  - 3.1) Лабораторная работа №1 «Исследование работоспособности устройства защитного отключения»;
- 4) Проверочные работы:
  - 4.1) Проверочная работа №1 «Решение задач по выбору сечения»;

##### **Промежуточная аттестация в 6 семестре.**

- 1) Контрольная работа №3 «Основное оборудование станций и подстанций»
- 2) Отчёт по практическим работам:
  - 2.1) Практическая работа №7 «Расчет и выбор автоматических выключателей и предохранителей для защиты электроприёмников до 1кВ, проверка выбранного сечения»;
  - 2.2) Практическая работа №8 «Расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса Составление сводной ведомости электрических нагрузок объекта»
  - 2.3) Практическая работа №9 «Определение количества трансформаторов по условиям надежности. Рассчитать мощность и выбрать трансформаторы по справочной литературе. Выполнить проверку по перегрузочному и аварийному режимам работы»
  - 2.4) Практическая работа №10 «Выбор сечения электрических сетей по экономической плотности тока»
  - 2.5) Практическая работа №11 Расчет токов короткого замыкания. Проверка оборудования на динамическое и термическое действие токов короткого замыкания.
  - 2.6) Практическая работа № 12 Расчет и выбор заземляющего устройства. Выбрать вид заземления, тип заземлителей»
- 3) Отчёт по лабораторным работам:
  - 3.1) Лабораторная работа №2 «Исследование работоспособности автоматического выключателя»;
  - 3.2) Лабораторная работа №3 «Исследование параллельной работы трансформаторов».
- 4) Проверочные работы:
  - 4.1) Проверочная работа №2 «Решение задач на выбор и проверку защитной аппаратуры и сечения».
  - 4.2) Проверочная работа №3 «Построение графика электрических нагрузок».
  - 4.3) Проверочная работа №4 «Расчет и выбор высоковольтного электрооборудования подстанций».
  - 4.4) Проверочная работа №5 «Качество электроэнергии».

### **Промежуточная аттестация в 7 семестре.**

- 1) Итоговые семестровые контрольные работы:
  - 1.1) Контрольная работа по разделам №1-4;
  - 1.2) Контрольная работа по разделам №5-9.
- 2) Курсовой проект
  - 2.1) Тема «Проект электроснабжение предприятия».

### **3.2 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации**

#### **Промежуточная аттестация в 5 семестре.**

- 1) Энергетическая система и электрическая система. Понятия и определения.
- 2) Электроприёмники и электропотребители. Определения, понятия и примеры.
- 3) Основные характеристики электроприемников.
- 4) Системы электроснабжения объектов
- 5) Типы электростанций и сравнительный анализ
- 6) Общие требования к источникам электроснабжения гражданских зданий с учетом требований ПУЭ.
- 7) Определение сечения токопроводящей жилы проводов и кабелей «нагреву»
- 8) Категории надёжности электроснабжения
- 9) Надёжность электроснабжения потребителей.
- 10) Схемы электроснабжения ГЭТ.
- 11) Режимы работы нейтрали в электрических сетях.
- 12) Системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ.
- 13) Устройство осветительных и силовых сетей.
- 14) Виды электрических проводов, маркировка, расшифровка.
- 15) Устройство, принцип работы автоматических выключателей.
- 16) Устройство, принцип работы, порядок выбора УЗО.
- 17) Устройство, принцип работы тепловых реле.
- 18) Устройство, принцип работы предохранителей.
- 19) Аппараты защиты электрооборудования в сетях до 1кВ
- 20) Классификация, тип и вид проводникового материала
- 21) Режимы работы электроприемников
- 22) Потеря напряжения в трехфазной линии электроснабжения
- 23) Теплоэлектростанции. Основные виды, достоинства и недостатки
- 24) ГЭС. Основные виды, достоинства и недостатки
- 25) Схемы электроснабжение объектов
- 26) Атомные электростанции. Основные виды, достоинства и недостатки
- 27) Альтернативные виды электростанций, достоинства и недостатки
- 28) Потеря напряжения в осветительных сетях.

#### **Промежуточная аттестация в 6 семестре**

- 1) Графики электрических нагрузок.
- 2) Регулирование электрических нагрузок промышленных предприятий
- 3) Методы определения расчетных электрических нагрузок.
- 4) Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий и гражданских зданий.
- 5) Комплектные трансформаторные подстанции различного типа
- 6) Основное оборудования станций и подстанций: силовые трансформаторы типа ТМ (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 7) Основное оборудования станций и подстанций: силовые трансформаторы типа ТС (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 8) Основное оборудования станций и подстанций: трансформаторы тока (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 9) Основное оборудования станций и подстанций: измерительные трансформаторы напряжения (технические характеристики, основные элементы конструкции)

- 10) Основное оборудования станций и подстанций: изоляторы (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 11) Основное оборудования станций и подстанций: силовые масляные выключатели (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 12) Основное оборудования станций и подстанций: силовые вакуумные выключатели (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 13) Основное оборудования станций и подстанций: силовые элегазовые выключатели (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 14) Основное оборудования тяговых подстанций ГЭТ
- 15) Выбор сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока
- 16) Качество электрической энергии
- 17) Организационные мероприятия для компенсации реактивной мощности
- 18) Причины возникновения тока короткого замыкания.
- 19) Виды коротких замыканий
- 20) Регулирование напряжения.
- 21) Защитное заземление
- 22) Конденсаторные установки
- 23) Синхронные компенсаторы
- 24) Состав проектной документации электроснабжения
- 25) Токоограничивающие реакторы

#### **Промежуточная аттестация в 7 семестре.**

- 1) Энергетическая система и электрическая система. Понятия и определения.
- 2) Электроприёмники и электропотребители. Определения, понятия и примеры.
- 3) Системы электроснабжения объектов
- 4) Типы электростанций и сравнительный анализ
- 5) Категории надёжности электроснабжения
- 6) Виды электрических проводов, маркировка, расшифровка.
- 7) Аппараты защиты электрооборудования в сетях до 1кВ
- 8) Режимы работы электроприемников
- 9) Потеря напряжения в трехфазной линии электроснабжения
- 10) Схемы электроснабжения объектов
- 11) Потеря напряжения в осветительных сетях.
- 12) Методы определения расчетных электрических нагрузок.
- 13) Комплектные трансформаторные подстанции различного типа
- 14) Основное оборудования станций и подстанций: силовые трансформаторы типы, технические характеристики, основные элементы конструкции
- 15) Основное оборудования станций и подстанций: трансформаторы тока (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 16) Основное оборудования станций и подстанций: изоляторы (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 17) Основное оборудования станций и подстанций: силовые выключатели (технические характеристики, основные элементы конструкции)
- 18) Основное оборудование тяговых подстанций ГЭТ
- 19) Качество электрической энергии
- 20) Организационные мероприятия для компенсации реактивной мощности
- 21) Причины возникновения токов короткого замыкания. Составляющие токов короткого замыкания
- 22) Конденсаторные установки. Виды, конструкция, назначение, способы установки
- 23) Синхронные компенсаторы Виды, конструкция, назначение, способы установки.
- 24) Состав проектной документации электроснабжения. Основные разделы проектов
- 25) Токоограничивающие реакторы. Виды, конструкция, назначение, способы



установки

- 26) Технические мероприятия по компенсации реактивной мощности
- 27) Энергосбережение в электроснабжении
- 28) Счетчики технического учета электроэнергии
- 29) Автоматическое включение резерва, виды, способы подключения
- 30) Релейная защита в системе электроснабжения

### 3.3 Перечень примерных задач для подготовки к промежуточной аттестации

#### Промежуточная аттестация в 5 семестре.

**Задача №1** Станок «обрабатывающий центр» содержит следующие двигатели серии 4А:  $P_{н1}=15\text{кВт}$ ,  $\cos\varphi_1=0,81$ ,  $n=4$ ;  $P_{н2}=55\text{кВт}$ ,  $\cos\varphi_2=0,87$ ,  $n=1$ ;  $P_{н3}=19\text{кВт}$ ,  $\cos\varphi_3=0,80$ ,  $n=2$ ;  $U_n=0,4\text{кВ}$ . Длина кабеля питания  $l=160\text{м}$ . Кабель проложен в бетонных каналах пола цеха, температура  $+32^\circ\text{C}$ . Выбрать кабель, определить его сечение и потерю напряжения в нем. (При определении  $\Delta U\%$   $\cos\varphi$  взять, как среднеарифметический).

**Задача №2** Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция  $S_n=1680\text{кВА}$ ,  $U_n=10\text{кВ}$ ,  $\cos\varphi=0,8$ . Среднегодовая температура почвы  $t^\circ_{\text{почвы}}=19^\circ\text{C}$ . Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 823 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять  $a=100\text{мм}$

**Задача №3** Определить сечение кабеля, по которому питаются две ковочные машины:  $P_{н1}=75\text{кВт}$ ,  $U_{н1}=400\text{В}$ ,  $\cos\varphi_1=0,65$ ;  $P_{н2}=39\text{кВт}$ ,  $U_{н2}=400\text{В}$ ,  $\cos\varphi_2=0,68$ .

$t^\circ_{\text{воздуха}}=34^\circ\text{C}$ . Определить потерю напряжения в кабельной сети, длина которой составляет 96м, а так же выберите магнитный пускатель для каждой машины.

**Задача №4** Выбрать предохранитель и плавкую вставку, для защиты двух двигателей работающих параллельно, если Д1:  $P_n=28\text{кВт}$ ,  $K_p=2$ ,  $\cos\varphi=0,8$ . Д2:  $P_p=46\text{кВт}$ ,  $P_B=60\%$   $K_p=3$ ,  $\cos\varphi=0,85$ . Условия пуска тяжелые Напряжение 400В.

#### Промежуточная аттестация в 6 семестре.

**Задача №1** Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТС, для объекта полная мощность, которого 1780кВА, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 65%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки.

**Задача №2** Распределительное устройство, с напряжением 10/0,4В. Оборудование РУ: трансформатор тока 400/5А, силовой трансформатор 1600кВА, алюминиевые шины сечением 6х1см. Шины закреплены на трёх изоляторах широкой стороной. Длина шин 3,5 м, расстояние между ними 150 мм. Кабель ВВГ сечение 95 мм<sup>2</sup>, длина 40 м.

Составить схему замещения, произвести расчет токов к.з. Провести проверку на динамическую устойчивость, алюминиевую шинную конструкцию. Заполнить ведомость токов короткого замыкания.

**Задача №3** Определить максимальные нагрузки за самую загруженную смену в тридцатиминутный максимум в этой смене предприятия ( $I_{\text{max}}$ ,  $S_{\text{max}}$ ) если установленная мощность электроприемников равна 987кВт,  $n_{\text{эф}}=23\text{шт}$ ;  $K_i=0,45$ ;  $\text{tg}\varphi=0,39$ ;  $U_n=0,4\text{кВ}$ .

**Задача №4** Выбрать сечение проводника, защитные аппараты(автоматический выключатель), если:  $P_{н1}=58\text{кВт}$ ,  $K_{п1}=4$ ,  $\cos\varphi_1=0,8$ ;  $P_{н2}=57\text{кВт}$ ,  $K_{п2}=3$ ,  $\cos\varphi_2=0,78$ ;  $\alpha=2,5$ ;  $U_n=400\text{В}$ . выполнить проверку.

**Задача №5**  $S_{\text{max}} = 4300 \text{ кВА}$ ,  $\text{tg}\varphi$  расчетный = 0,66. Время работы с максимальной нагрузкой 3500 часов за год.  $U_n = 35\text{кВ}$ , коэффициент реактивной мощности заданной энергосистемой равен 0,33, питание предприятия осуществляется по воздушной линии (АС). Выбрать тип, количество и сечение линии по экономической плотности тока, проверить потерю напряжения при условии что длина ВЛ составляет 19км, а температура воздуха составляет  $+30^\circ\text{C}$ . Климатическая зона - Европа

**Задача №6** Рассчитать электрические нагрузки методом коэффициента спроса, напряжение на ТП цехов 10/0,4кВ. Выбрать количество и мощность трансформатора

Объект	$P_{\text{уст}}$ (кВт)	$K_c$	$\cos\varphi$	Длина, м	Категория
--------	------------------------	-------	---------------	----------	-----------

					надежности
Цех №1	2950	0.21	0.89	120	3
Цех № 2	3000	0.22	0.69	109	1

### Промежуточная аттестация в 7 семестре.

**Задача №1** Станок содержит следующие двигатели серии 4А:  $P_{н1}=15\text{кВт}$ ,  $\cos\varphi_1=0,81$ ,  $n=2$ ;  $P_{н2}=55\text{кВт}$ ,  $\cos\varphi_2=0,87$ ,  $n=1$ ;  $P_{н3}=19\text{кВт}$ ,  $\cos\varphi_3=0,80$ ,  $n=2$ ;  $U_{н}=0,40\text{кВ}$ . Длина кабеля питания  $\ell=160\text{м}$ . Кабель проложен в бетонных каналах пола цеха, температура  $+32^\circ\text{C}$ . Выбрать кабель, определить его сечение и потерю напряжения в нем. (При определении  $\Delta U\%$   $\cos\varphi$  взять, как среднеарифметический).

**Задача №2** Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция  $S_{н}=1680\text{кВА}$ ,  $U_{н}=10\text{кВ}$ ,  $\cos\varphi=0,8$ . Среднегодовая температура почвы  $t^{\circ}\text{почвы}=19^\circ\text{C}$ , Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 823 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять  $a=100\text{мм}$

**Задача №3** Выбрать предохранитель и плавкую вставку, для защиты двух двигателей работающих параллельно, если Д1:  $P_{н}=28\text{кВт}$ ,  $K_{п}=2$ ,  $\cos\varphi=0,8$ . Д2:  $P_{п}=46\text{кВт}$ ,  $P_{в}=60\%$   $K_{п}=3$ ,  $\cos\varphi=0,85$ . Условия пуска тяжелые Напряжение 400В. Выбрать сечение кабеля и выполнить проверку.

**Задача №4** Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТМ, для объекта полная мощность, которого 1780кВА, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 70%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки.

**Задача №5** Распределительное устройство, с напряжением 10/0,4В. Оборудование РУ: трансформатор тока 400/5А, силовой трансформатор 1600кВА, алюминиевые шины сечением 6х1см. Шины закреплены на трёх изоляторах широкой стороной. Длина шин 3,5 м, расстояние между ними 150 мм. Кабель ВВГ сечение 50 мм<sup>2</sup>, длина 140 м. Провести проверку на динамическую устойчивость, алюминиевую шинную конструкцию.

**Задача №6** Определить максимальные нагрузки за самую загруженную смену в тридцатиминутный максимум в этой смене предприятия ( $I_{\max}$ ,  $S_{\max}$ ) если установленная мощность электроприемников равна 987кВт,  $n_{эф}=23$ шт;  $K_{и}=0,45$ ;  $\text{tg}\varphi=0,39$ ;  $U_{н}=0,40\text{кВ}$ .

**Задача №7** Выбрать сечение проводника, защитные аппараты (автоматический выключатель), если:  $P_{н1}=58\text{кВт}$ ,  $K_{п1}=4$ ,  $\cos\varphi_1=0,8$ ;  $P_{н2}=57\text{кВт}$ ,  $K_{п2}=3$ ,  $\cos\varphi_2=0,78$ ;  $\alpha=2,5$ ;  $U_{н}=400\text{В}$ . выполнить проверку.

**Задача №8**  $S_{\max} = 4300 \text{ кВА}$ ,  $\text{tg}\varphi$  расчетный = 0,66. Время работы с максимальной нагрузкой 3500 часов за год.  $U_{н} = 35\text{кВ}$ , коэффициент реактивной мощности заданной энергосистемой равен 0,33, питание предприятия осуществляется по воздушной линии (АС). Выбрать тип, количество и сечение линии по экономической плотности тока, проверить потерю напряжения при условии что длина ВЛ составляет 19км, а температура воздуха составляет  $+30^\circ\text{C}$ . Климатическая зона – Европа

**Задача №9** Рассчитать электрические нагрузки методом коэффициента спроса, Напряжение на ТП цехов 10/0,4кВ.

Объект	$P_{уст}$ (кВт)	$K_c$	$\cos\varphi$
Цех №1	2950	0.21	0.89

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Станок «обрабатывающий центр» содержит следующие двигатели серии 4А: <math>P_{H1}=15\text{кВт}</math>, <math>\cos\varphi_1=0,81</math>, <math>n=1</math>; <math>P_{H2}=45\text{кВт}</math>, <math>\cos\varphi_2=0,77</math>, <math>n=2</math>; <math>P_{H3}=12\text{кВт}</math>, <math>\cos\varphi_3=0,79</math>, <math>n=2</math>; <math>U_H=0,40\text{кВ}</math>. Длина кабельной линии <math>\ell=160\text{м}</math>. Кабель проложен каналах бетонного пола цеха, температура <math>+32^\circ\text{C}</math>. Выбрать кабель, определить его сечение и потерю напряжения в нем. (При определении <math>\Delta U\%</math> <math>\cos\varphi</math> взять, как среднеарифметический).</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать предохранитель, который защищает три электродвигателя, если <math>U_{H1}=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>P_{H1}=15\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,8</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>P_{H2}=20\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,85</math>; <math>K_{п2}=2,5</math> <math>P_{H3}=12\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,75</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3. Энергетическая система и электрическая система. Понятия и определения.</b></p>		
Преподаватель: /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить сечение кабеля марки АВРГ по которому питаются две ковочные машины: <math>P_{H1}=75\text{кВт}</math>, <math>U_{H1}=400\text{В}</math>, <math>\cos\varphi_1=0,65</math>; <math>P_{H2}=39\text{кВт}</math>, <math>U_{H2}=400\text{В}</math>, <math>\cos\varphi_2=0,68</math>. <math>t^\circ_{\text{воздуха}}=34^\circ\text{C}</math>. Определить потерю напряжения в кабельной сети, длина которой составляет 96м.</p> <p><b>2. Задача</b> Установленная мощность электрооборудования цеха <math>P_y=198\text{кВт}</math> <math>n=15</math>; <math>m&gt;3</math>; <math>K_{и\text{св}}=0,4</math>; <math>\text{tg}\varphi_{\text{св}}=1,4</math>. Наибольшую мощность имеет компрессор <math>P_H=30\text{кВт}</math>. Определить <math>S_{\text{max}}</math> цеха .</p> <p><b>3. Электроприёмники и электропотребители. Определения, понятия и примеры.</b></p>		
Преподаватель: /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать сечение провода АПВ и предохранитель типа ПН-2, для защиты двух двигателей работающих параллельно, если Д1: <math>R_H=28\text{кВт}</math>, <math>K_p=2</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Д2: <math>R_H=46\text{кВт}</math>, <math>P_B=60\%</math> <math>K_p=3</math>, <math>\cos\varphi=0,85</math>. Условия пуска тяжелые Напряжение 400В. Выполнить проверку.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТМ, для объекта полная мощность, которого составляет 1780кВА, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 70%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки.</p> <p><b>3. Системы электроснабжения объектов</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_H=1000\text{кВА}</math>, <math>U_H=0,66\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,95</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^{\circ}_{\text{почвы}}=18^{\circ}\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 203 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=200\text{мм}</math>.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать предохранитель, который защищает три электродвигателя одновременно, если <math>U_H=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>R_H1=55\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi1=0,8</math>; <math>K_p1=4</math>; <math>R_H2=36\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi2=0,85</math>; <math>K_p2=5</math> <math>R_H3=29\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi3=0,89</math>; <math>K_p3=7</math>.</p> <p><b>3. Типы электростанций и сравнительный анализ</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Распределительное устройство, с напряжением 10/0,4В. Оборудование РУ: трансформатор тока 400/5А, силовой трансформатор 1600кВА, алюминиевые шины сечением 6х1см. Шины закреплены на трёх изоляторах широкой стороной. Длина шин 3,5 м, расстояние между ними 150 мм. Кабель ВВГ сечение 50 мм<sup>2</sup>, длина 140 м. Провести проверку на динамическую устойчивость, алюминиевую шинную конструкцию.</p> <p><b>2. Задача.</b> Определить сечение кабеля марки ВРГ по которому питаются две ковочные машины: <math>R_{н1}=22\text{кВт}</math>, <math>U_{н1}=400\text{В}</math>, <math>\cos\varphi_1=0,65</math>; <math>R_{н2}=44\text{кВт}</math>, <math>U_{н2}=400\text{В}</math>, <math>\cos\varphi_2=0,68</math>. <math>t^{\circ}_{\text{воздуха}}=30^{\circ}\text{С}</math>. Определить потерю напряжения в кабельной сети, длина которой составляет 106м.</p> <p><b>3. Категории надёжности электроснабжения</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить максимальные нагрузки за самую загруженную смену в тридцатиминутный максимум в этой смене предприятия (<math>I_{\max}</math>, <math>S_{\max}</math>) если установленная мощность электроприемников равна 800кВт, пэф=20шт; <math>K_{и}=0,65</math>; <math>\text{tg}\varphi=0,33</math>; <math>U_{н}=0,40\text{кВ}</math>.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТМ, для объекта полная мощность, которого 2679кВА, категория надёжность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 70%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки.</p> <p><b>3. Виды электрических проводок, маркировка, расшифровка</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_n=1600\text{кВА}</math>, <math>U_n=10\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^{\circ}_{\text{почвы}}=19^{\circ}\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 823 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=100\text{мм}</math></p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать предохранитель, который подает питание на три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>P_{н1}=55\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,87</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>P_{н2}=36\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,85</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>P_{н3}=22\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3.</b> Автоматическое включение резерва, виды, способы подключения</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить <math>S_{\text{max}}</math> цеха, если установленная мощность электрооборудования <math>P_u=1200\text{кВт}</math>. Число единиц оборудования <math>n=38</math>; <math>K_{\text{исв}}=0,36</math>; <math>\text{tg}\varphi_{\text{св}}=0,33</math>; <math>m&gt;3</math>, а наибольшую мощность из всего электрооборудования имеет компрессор с <math>P_n=38\text{кВт}</math>., напряжение 400В.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТС, для объекта полная мощность, которого 1080кВА, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 65%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки.</p> <p><b>3.</b> Релейная защита в системе электроснабжения</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Печь сопротивления с <math>R_n=44\text{кВт}</math> и <math>U_n=0,4\text{кВ}</math> (трехфазная) получает питание из машинного зала, расположенного на расстоянии <math>\ell=98\text{м}</math>. Кабель проложен по стене с температурой окружающей среды <math>t^{\circ}\text{oc}=32^{\circ}\text{C}</math>. Определить сечение кабеля, его допустимый ток и потерю напряжения в нем.</p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать предохранитель, который подает питание на три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>R_{n1}=35\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,87</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>R_{n2}=39\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,84</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>R_{n3}=29\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3. Энергосбережение в электроснабжение</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Для 2-х электроприемников повторно-кратковременного режима работы: <math>R_{п1}=14\text{кВт}</math>, <math>PВ1=40\%</math>, <math>\cos\varphi_1=0,6</math>, <math>U_{н1}=400\text{В}</math>; <math>R_{п2}=22\text{кВА}</math>, <math>PВ2=40\%</math>, <math>\cos\varphi_2=0,7</math>, <math>U_{н2}=400\text{В}</math>. Выбрать кабели, определить сечение каждого, если они проложены в одной траншее с <math>t^{\circ}\text{почвы}=16^{\circ}\text{C}</math>. Определить потерю напряжения, если длина до первого электроприемника 120м, до второго ЭП – 77метров.</p> <p><b>2. Задача</b> По следующим данным: <math>\Sigma R_{см}=236\text{кВт}</math>; <math>\Sigma Q_{см}=98\text{кВар}</math>; <math>\eta_{эф}=20</math>; <math>K_i \text{ св}=0,4</math>. Определить <math>\cos\varphi_{св}</math>, <math>P_{\text{max}}</math>, <math>Q_{\text{max}}</math>, <math>S_{\text{max}}</math>, <math>I_{\text{max}}</math>, если <math>U_n=660\text{В}</math>.</p> <p><b>3. Счетчики технического учета электроэнергии.</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Лифт с <math>R_{п}=26,8\text{кВт}</math> и <math>PВ=60\%</math> получает питание по кабелю от подстанции расположенной на <math>\ell=170\text{м}</math>, <math>U_{н}=400\text{В}</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Выбрать кабель, определить его сечение и рассчитать потери напряжения в нем. Температура земли <math>+20</math> градусов.</p> <p><b>2. Задача.</b> Подобрать необходимое оборудование для ТП, произвести расчет токов короткого замыкания и выполнить проверку оборудования. Составить схему замещения, ведомость и протокол токов короткого замыкания. Провести проверку на динамическую устойчивость Трансформатор ТМ-100 кВА, с рабочим напряжением 10/0,4кВ, трансформатор тока 50/5А, рубильник 100А, кабельная линия СГ 3(1х50) длина кабельной линии 170м, шинная конструкция алюминиевая 1х1см, длина шины 1 м. Шины закреплены на трёх изоляторах широкой стороной, расстояние между ними 300 мм.</p> <p><b>3. Токоограничивающие реакторы</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить максимальные нагрузки за самую загруженную смену в тридцатиминутный максимум в этой смене предприятия (<math>I_{\max}</math>, <math>S_{\max}</math>) если установленная мощность электроприемников равна 1880кВт, <math>\eta=30\%</math>; <math>K_{и}=0,4</math>; <math>\text{tg}\varphi=0,33</math>; <math>U_{н}=0,4\text{кВ}</math>.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать предохранитель, для защиты двух двигателей Д1: <math>R_{н}=29\text{кВт}</math>, <math>K_{п}=4</math> <math>\cos\varphi=0,8</math>. Д2: <math>R_{п}=46\text{кВт}</math>, <math>PВ=60\%</math> <math>K_{п}=5</math>, <math>\cos\varphi=0,85</math>. Условия пуска тяжелые Напряжение 400В.</p> <p><b>3. Технические мероприятия по компенсации реактивной мощности</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Станок «обрабатывающий центр» содержит следующие двигатели серии 4А: <math>P_{H1}=35\text{кВт}</math>, <math>\cos\varphi_1=0,81</math>, <math>n=1</math>; <math>P_{H2}=55\text{кВт}</math>, <math>\cos\varphi_2=0,87</math>, <math>n=1</math>; <math>P_{H3}=33\text{кВт}</math>, <math>\cos\varphi_3=0,79</math>, <math>n=2</math>; <math>U_n=0,40\text{кВ}</math>. Длина кабеля питания <math>\ell=200\text{м}</math>. Кабель проложен в бетонных каналах пола цеха, температура <math>+32^\circ\text{C}</math> Выбрать кабель, определить его сечение и потерю напряжения в нем. (При определении <math>\Delta U\%</math> <math>\cos\varphi</math> взять, как среднеарифметический).</p> <p><b>2. Задача</b> Подобрать необходимое оборудование для ТП, произвести расчет токов короткого замыкания и выполнить проверку оборудования. Составить схему замещения, ведомость и протокол токов короткого замыкания. Провести проверку на динамическую устойчивость Трансформатор ТМ 400кВА, с рабочим напряжением 10/0,4кВ, трансформатор тока 100/5А, рубильник 200А, кабельная линия ВВГ 3(1х25) длина кабельной линии 70м, шинная конструкция алюминиевая 1х1см, длина шины 2 м. Шины закреплены на трёх изоляторах широкой стороной, расстояние между ними 450мм.</p> <p><b>3. Аппараты защиты электрооборудования в сетях до 1кВ</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить сечение кабеля, по которому питаются две ковочные машины: <math>P_{H1}=35\text{кВт}</math>, <math>U_{H1}=400\text{В}</math>, <math>\cos\varphi_1=0,87</math>; <math>P_{H2}=49\text{кВт}</math>, <math>U_{H2}=400\text{В}</math>, <math>\cos\varphi_2=0,8</math>. <math>t^\circ_{\text{воздуха}}=34^\circ\text{C}</math>. Определить потерю напряжения в кабельной сети, длина которой составляет 96м, а так же выберите магнитный пускатель для каждой машины.</p> <p><b>2. Задача</b> Установленная мощность электрооборудования цеха <math>P_y=1294\text{кВт}</math> <math>n=27</math>; <math>m&gt;3</math>; <math>K_{\text{св}}=0,36</math>; <math>\text{tg}\varphi_{\text{св}}=1,3</math>. Наибольшую мощность имеет компрессор <math>P_H=30\text{кВт}</math>. Определить <math>S_{\text{max}}</math> цеха .</p> <p><b>3. Режимы работы электроприемников</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать предохранитель и плавкую вставку, для защиты двух двигателей работающих параллельно, если Д1: <math>R_H=28\text{кВт}</math>, <math>K_{п}=2</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Д2: <math>R_{п}=46\text{кВт}</math>, <math>P_B=60\%</math> <math>K_{п}=3</math>, <math>\cos\varphi=0,85</math>. Условия пуска тяжелые Напряжение 400В.</p> <p><b>2. Задача</b> Подобрать необходимое оборудование для ТП, произвести расчет токов короткого замыкания и выполнить проверку оборудования. Составить схему замещения, ведомость и протокол токов короткого замыкания. Провести проверку на динамическую устойчивость Трансформатор 400кВА, с рабочим напряжением 10/0,4кВ, трансформатор тока 100/5А, рубильник 200А, кабельная линия ВВГ 3(1х25) длина кабельной линии 70м, шинная конструкция алюминиевая 1х1см, длина шины 2 м. Шины закреплены на трёх изоляторах широкой стороной, расстояние между ними 450мм.</p> <p><b>3.</b> Потеря напряжения в трехфазной линии электроснабжения</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_H=1000\text{кВА}</math>, <math>U_H=10\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^{\circ}_{\text{почвы}}=18^{\circ}\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 223 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=100\text{мм}</math></p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать предохранитель, который защищает три электродвигателя одновременно, если <math>U_H=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>R_{H1}=45\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,8</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>R_{H2}=26\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,85</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>R_{H3}=19\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3.</b> Конденсаторные установки. Виды, конструкция, назначение, способы установки.</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_n=1600\text{кВА}</math>, <math>U_n=10\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^{\circ}_{\text{почвы}}=19^{\circ}\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 823 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=100\text{мм}</math></p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать предохранитель, который подает питание на три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>P_{н1}=55\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,87</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>P_{н2}=36\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,85</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>P_{н3}=22\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3.</b> Синхронные компенсаторы. Виды, конструкция, назначение, способы установки</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить максимальные нагрузки за самую загруженную смену в тридцатиминутный максимум в этой смене предприятия (<math>I_{\text{max}}</math>, <math>S_{\text{max}}</math>) если установленная мощность электроприемников равна <math>809\text{кВт}</math>, <math>n\varphi=20\text{шт}</math>; <math>K_{и}=0,45</math>; <math>\text{tg}\varphi=0,39</math>; <math>U_n=0,40\text{кВ}</math>.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТМ, для объекта полная мощность, которого <math>3479\text{кВА}</math>, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 70%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки. Напряжение 10кВ.</p> <p><b>3.</b> Состав проектной документации электроснабжения. Основные разделы проектов</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_n=1600\text{кВА}</math>, <math>U_n=10\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^\circ_{\text{почвы}}=19^\circ\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 823 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=100\text{мм}</math></p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать предохранитель, который подает питание на три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>P_{н1}=55\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,87</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>P_{н2}=36\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,85</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>P_{н3}=22\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3.</b> Схемы электроснабжение объектов. Классификация схем, примеры</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить <math>S_{max}</math> цеха, если установленная мощность электрооборудования <math>P_y=1200\text{кВт}</math>. Число единиц оборудования <math>n=38</math>; <math>K_{исв}=0,36</math>; <math>\text{tg}\varphi_{св}=0,33</math>; <math>m&gt;3</math>, а наибольшую мощность из всего электрооборудования имеет компрессор с <math>P_n=38\text{кВт}</math>., напряжение 400В.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТС, для объекта полная мощность, которого 1080кВА, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 65%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки.</p> <p><b>3.</b> Потеря напряжения в осветительных сетях.</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Печь сопротивления с <math>R_n=44\text{кВт}</math> и <math>U_n=0,4\text{кВ}</math> (трехфазная) получает питание из машинного зала, расположенного на расстоянии <math>\ell=98\text{м}</math>. Кабель проложен по стене с температурой окружающей среды <math>t^{\circ}\text{oc}=32^{\circ}\text{C}</math>. Определить сечение кабеля, его допустимый ток и потерю напряжения в нем.</p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать предохранитель, который подает питание на три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>R_{n1}=35\text{кВт}</math>; <math>\cos\phi_1=0,87</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>R_{n2}=39\text{кВт}</math>; <math>\cos\phi_2=0,84</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>R_{n3}=29\text{кВт}</math>; <math>\cos\phi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3. Организационные мероприятия для компенсации реактивной мощности</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

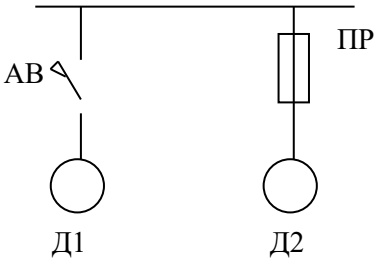
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК _____ Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Для 2-х электроприемников повторно-кратковременного режима работы: <math>R_{п1}=14\text{кВт}</math>, <math>PВ1=40\%</math>, <math>\cos\phi_1=0,6</math>, <math>U_{н1}=400\text{В}</math>; <math>R_{п2}=22\text{кВА}</math>, <math>PВ2=40\%</math>, <math>\cos\phi_2=0,7</math>, <math>U_{н2}=400\text{В}</math>. Выбрать кабели, определить сечение каждого, если они проложены в одной траншее с <math>t^{\circ}\text{почвы}=16^{\circ}\text{C}</math>. Определить потерю напряжения, если длина до первого электроприемника 120м, до второго ЭП – 77метров.</p> <p><b>2. Задача</b> По следующим данным: <math>\Sigma R_{см}=266\text{кВт}</math>; <math>\Sigma Q_{см}=98\text{кВар}</math>; <math>\eta_{эф}=20</math>; <math>K_{и св}=0,4</math>. Определить <math>\cos\phi_{св}</math>, <math>P_{\text{max}}</math>, <math>Q_{\text{max}}</math>, <math>S_{\text{max}}</math>, <math>I_{\text{max}}</math>, если <math>U_n=660\text{В}</math>.</p> <p><b>3. Причины возникновения токов короткого замыкания. Составляющие токов короткого замыкания</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Лифт с <math>R_p=28\text{кВт}</math> и <math>P_B=25\%</math> получает питание по кабелю от подстанции расположенной на <math>l=170\text{м}</math>, <math>U_n=400\text{В}</math>, <math>\cos\phi=0,8</math>. Выбрать кабель, определить его сечение и рассчитать потери напряжения в нем. Температура земли <math>+22\text{градусов}</math>.</p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать сечение проводника, защитные аппараты, если: <math>R_{n1}=58\text{кВт}</math>, <math>K_p1=4</math>, <math>\cos\phi1=0,8</math>; <math>R_{n2}=57\text{кВт}</math>, <math>K_p2=3</math>, <math>\cos\phi2=0,78</math>; <math>\alpha=2,5</math>; <math>U_n=400\text{В}</math></p>  <p>The diagram shows a horizontal power line. On the left, there is a switch labeled 'AB' connected to a circle representing a motor 'D1'. On the right, there is a vertical rectangle representing a protective device 'PP' connected to a circle representing a motor 'D2'.</p> <p><b>3. Методы определения расчетных электрических нагрузок.</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить максимальные нагрузки за самую загруженную смену в тридцатиминутный максимум в этой смене предприятия (<math>I_{\max}</math>, <math>S_{\max}</math>) если установленная мощность электроприемников равна <math>1560\text{кВт}</math>, <math>n_{\text{эф}}=32\text{шт}</math>; <math>K_i=0,25</math>; <math>\text{tg}\phi=0,37</math>; <math>U_n=0,4\text{кВ}</math>.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать предохранитель, для защиты двух двигателей Д1: <math>R_n=29\text{кВт}</math>, <math>K_p=4</math> <math>\cos\phi=0,8</math>. Д2: <math>R_p=46\text{кВт}</math>, <math>P_B=60\%</math> <math>K_p=5</math>, <math>\cos\phi=0,85</math>. Условия пуска тяжелые Напряжение <math>400\text{В}</math>.</p> <p><b>3. Комплектные трансформаторные подстанции различного типа</b></p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская																		
<p><b>1. Задача</b> Выбрать предохранитель и плавкую вставку, для защиты двигателя, если Д1: <math>P_n=78\text{кВт}</math>, <math>K_p=5</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Условия пуска тяжелые Напряжение 400В.</p> <p><b>2. Задача</b> Рассчитать электрические нагрузки методом коэффициента спроса, Напряжение на ТП цехов 10/0,4кВ. Выбрать количество и мощность трансформатора</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Объект</th> <th><math>P_{уст}</math> (кВт)</th> <th><math>K_c</math></th> <th><math>\cos\varphi</math></th> <th>Длина, м</th> <th>Категория надежности</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Цех №1</td> <td>2950</td> <td>0.21</td> <td>0.89</td> <td>120</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Цех № 2</td> <td>3000</td> <td>0.22</td> <td>0.69</td> <td>109</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3. Основное оборудование тяговых подстанций ГЭТ</b></p>			Объект	$P_{уст}$ (кВт)	$K_c$	$\cos\varphi$	Длина, м	Категория надежности	Цех №1	2950	0.21	0.89	120	3	Цех № 2	3000	0.22	0.69	109	1
Объект	$P_{уст}$ (кВт)	$K_c$	$\cos\varphi$	Длина, м	Категория надежности															
Цех №1	2950	0.21	0.89	120	3															
Цех № 2	3000	0.22	0.69	109	1															
<p>Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./</p>																				

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_n=1600\text{кВА}</math>, <math>U_n=10\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,86</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^{\circ}_{\text{почвы}}=21^{\circ}\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 293 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=200\text{мм}</math></p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать предохранитель, который защищает три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>P_{n1}=45\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,8</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>P_{n2}=26\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,85</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>P_{n3}=19\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3. Качество электрической энергии</b></p>		
<p>Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./</p>		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_n=1600\text{кВА}</math>, <math>U_n=10\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^{\circ}_{\text{почвы}}=19^{\circ}\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 503 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=100\text{мм}</math></p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать предохранитель, который подает питание на три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>R_{n1}=55\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,87</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>R_{n2}=36\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,85</math>; <math>K_{п2}=3</math> <math>R_{n3}=22\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=4</math>.</p> <p><b>3. Основное оборудования станций и подстанций:</b> трансформаторы тока (технические характеристики, основные элементы конструкции)</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить максимальные нагрузки за самую загруженную смену в тридцатиминутный максимум в этой смене предприятия (<math>I_{\text{max}}</math>, <math>S_{\text{max}}</math>) если установленная мощность электроприемников равна <math>987\text{кВт}</math>, <math>n_{\text{эф}}=23\text{шт}</math>; <math>K_{и}=0,45</math>; <math>\text{tg}\varphi=0,39</math>; <math>U_n=0,4\text{кВ}</math>.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТМ, для объекта полная мощность, которого <math>5379\text{кВА}</math>, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 70%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки. Напряжение 35кВ.</p> <p><b>3. Основное оборудования станций и подстанций:</b> изоляторы (технические характеристики, основные элементы конструкции)</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Выбрать тип и сечение кабеля, по которому питается трансформаторная подстанция <math>S_n=1680\text{кВА}</math>, <math>U_n=10\text{кВ}</math>, <math>\cos\varphi=0,8</math>. Среднегодовая температура почвы <math>t^\circ_{\text{почвы}}=19^\circ\text{C}</math>, Определить потерю напряжения при условии что расстояние от ГПП до ТП составляет 823 м. Расстояние между кабелями в случае необходимости взять <math>a=100\text{мм}</math></p> <p><b>2. Задача.</b> Выбрать предохранитель, который подает питание на три электродвигателя одновременно, если <math>U_n=400\text{В}</math>, условия пуска всех двигателей легкие: <math>R_{н1}=55\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_1=0,87</math>; <math>K_{п1}=3</math>; <math>R_{н2}=56\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_2=0,86</math>; <math>K_{п2}=5</math> <math>R_{н3}=72\text{кВт}</math>; <math>\cos\varphi_3=0,79</math>; <math>K_{п3}=7</math>.</p> <p><b>3.</b> Основное оборудования станций и подстанций: силовые трансформаторы типы, технические характеристики, основные элементы конструкции</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Рассмотрено ЦК№7 Председатель ЦК  Володькина Т.А.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30</b> МДК 01.02 Электроснабжение Специальность 13.02.13 Курс 4 семестр 7	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В. Вишневская
<p><b>1. Задача</b> Определить <math>S_{max}</math> цеха, если установленная мощность электрооборудования <math>P_u=1170\text{кВт}</math>. Число единиц оборудования <math>n=38</math>; <math>K_{и\text{св}}=0,46</math>; <math>\text{tg}\varphi_{\text{св}}=0,33</math>; <math>m&gt;3</math>, а наибольшую мощность из всего электрооборудования имеет компрессор с <math>R_n=45\text{кВт}</math>., напряжение 400В.</p> <p><b>2. Задача</b> Выбрать мощность и количество трансформаторов типа ТС, для объекта полная мощность, которого 1780кВА, категория надежность – первая, максимальный коэффициент загрузки составляет 65%. Произведите расчет реального коэффициента загрузки.</p> <p><b>3.</b> Основное оборудования станций и подстанций: силовые выключатели (технические характеристики, основные элементы конструкции)</p>		
Преподаватель: _____ /Володькина Т.А./		