

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования "Иркутский государственный университет путей сообщения"
(ЗаБИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы **рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

Специализация – «Электроснабжение железных дорог»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Электроснабжение»

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 72

зачет 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	8	8
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Зачет	4	4
Итого	72	72

Чита

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», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1296.

Программу составил:

к.т.н., доцент

Р. С. Трифонов

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 «Электроснабжение».

Протокол от «27» апреля 2018 г. № 47

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

С.А. Филиппов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1.	формирование у студента знаний и представлений в области теории и практики электрических систем и их основных объектов, что позволит ему квалифицированно проводить проектирование и эксплуатацию различных электроэнергетических устройств.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1.	- получение общих сведений о структуре и элементах электрических сетей и систем,
2.	- изучение методов определения основных параметров электрических сетей,
3.	- построение математических моделей для расчета нагрузок,
4.	- выбор оптимальных режимов работы электрических сетей,
5.	- оценка технико-экономической эффективности и рисков капиталовложений
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
<p>Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.</p> <p>Задачи воспитательной работы с обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности; – приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям; – воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации; – воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях; – обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; – выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Учебная дисциплина входит в базовую вариативную часть Блока 1. Изучение дисциплины «Электрические сети и системы» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.1.ДС.02 «Тяговые и трансформаторные подстанции», Б1.Б.1.ДС.03 «Контактные сети и линии электропередач», Б1.Б.1.ДС.04 «Электронная техника и преобразователи в электроснабжении», Б1.Б.1.ДС.05 «Релейная защита», Б1.В.01 «Оборудование и аппаратура электроустановок», Б1.В.ДВ.02.01 «Техника высоких напряжений», Б1.В.ДВ.02.02 «Математическое моделирование взаимодействия устройств токосъема», Б1.В.ДВ.03.01 «Основы теории электрической тяги», Б1.В.ДВ.03.02 «Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог», Б1.В.ДВ.04.02 «Математические основы диагностирования устройств контактной сети».
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.ДС.06 «Электроснабжение железных дорог»
2	Б1.В.04 «Автоматизация системы электроснабжения»
3	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты»

**3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

ПСК-1.6: способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	Схемы сетей различного назначения, особенности формирования структуры электрической системы; основные технико-экономические проблемы проектирования.
Уметь	Применять методы определения основных параметров элементов электрических систем по критериям технической допустимости, требуемой надежности и экономичности.
Владеть	Методами определения основных параметров элементов электрических систем по критериям технической допустимости, требуемой надежности и экономичности.

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	Параметры электрических линий и трансформаторов. Расчет потерь мощности и энергии в электрических сетях. Определение экономического сечения проводов. Выбор проводников по нагреванию. Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей.
Уметь	Применять методы проектирования и эксплуатации электрических распределительных и питающих сетей, определения экономически оптимальных решений в части схем и параметров электрических подсистем, учета аварийных ситуаций;
Владеть	Методами проектирования и эксплуатации электрических распределительных и питающих сетей, определения экономически оптимальных решений в части схем и параметров электрических подсистем, учета аварийных ситуаций;

Высокий уровень освоения компетенции

Знать	Электрический расчет замкнутых сетей. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей. Характеристику нетяговых потребителей на железнодорожном транспорте. Электроснабжение тяговых нагрузок электрифицированных железных дорог.
Уметь	Выполнять выбор оптимальных режимов их работы; вопросы оценки технико-экономической эффективности капиталовложений в электрические сети; основные принципы проектирования и устройства электрических сетей транспортных предприятий электрических систем.
Владеть	Методами обеспечения устойчивой работы электрических систем с учетом возможных аварийных ситуаций в сетях напряжением 110 кВ и выше, обеспечения качества электроэнергии в нормальных и после аварийных режимах работы сетей всех видов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Общие сведения об электрических сетях и системах, функциональное назначение элементов электрических сетей и систем, их конструктивное исполнение, виды и цели проводимых расчетов, эксплуатационные особенности и особенности проектирования; методы определения технико-экономических параметров элементов электрических сетей и систем, характер и методы соответствующих экономических расчетов, существующие нормативные документы и правила; принципы построения схемы сетей различного назначения, особенности формирования структуры электрической системы; основные технико-экономические проблемы проектирования,
2	Параметры электрических линий и трансформаторов. Расчет потерь мощности и энергии в электрических сетях. Определение экономического сечения проводов. Выбор проводников по нагреванию. Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей. Электрический расчет замкнутых сетей. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей. Характеристику нетяговых потребителей на железнодорожном транспорте.
Уметь	
1	Использовать методы определения основных параметров электрических сетей и расчета нагрузок их элементов, выбора оптимальных режимов их работы; вопросы оценки технико-экономической эффективности капиталовложений в электрические сети; основные принципы проектирования и устройства электрических сетей транспортных предприятий электрических систем
Владеть	
1	методами определения основных параметров элементов электрических систем по критериям технической допустимости, требуемой надежности и экономичности; методами проектирования и эксплуатации электрических распределительных и питающих сетей, определения экономически оптимальных решений

	в части схем и параметров электрических подсистем, учета аварийных ситуаций;
2	методами обеспечения устойчивой работы электрических систем с учетом возможных аварийных ситуаций в сетях напряжением 110 кВ и выше, обеспечения качества электроэнергии в нормальных и после аварийных режимах работы сетей всех видов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература
1	Раздел 1. Общие сведения и устройство электрических сетей.				
1.1	Краткий исторический обзор, современное состояние и перспективы развития производства, передачи и распределения электрической энергии в России. Классификация электрических сетей. Категории электроприемников по требованиям к надежности электроснабжения. Номинальные напряжения электрических сетей. Показатели, характеризующие приемники электроэнергии. Основные элементы воздушных линий. Типы опор, изоляторы и арматура, схемы расположения проводов и тросов на опорах, маркировка проводов, тросов, изоляторов. Геометрические параметры воздушных линий. Кабельные линии, конструкция и устройство. Схемы замещения линии. Активное сопротивление, индуктивность и индуктивное сопротивление фазы трехфазной линии. Активная и емкостная проводимости линий. Параметры линий с расщепленными проводами. Сопротивления стальных проводов. Схемы замещения и параметры двух- и трех- обмоточных трансформаторов и автотрансформаторов. /Лек/	4	2	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Э1 Э2 Э3
1.2	Расчет сечения проводов по допустимой потере напряжения, экономической плотности тока /Пр/	4	2	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Э1 Э2 Э3
1.3	Подготовка к тестированию по теме «Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей» /Ср/	4	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
1.4	Подготовка к тестированию по теме «Устройства и технические средства ЭСС» /Ср/	4	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
1.5	Выполнение расчетов к практическим занятиям /Ср/	4	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
1.6	Подготовка к лекциям /Ср/	4	2	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
1.7	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
2	Раздел 2. Устройство электрических сетей				

2.1	Потери активной и реактивной мощности в линиях с одной нагрузкой, в линии с равномерно распределенной нагрузкой, в линии с несколькими нагрузками. Время потерь и способы его определения. Потери активной и реактивной мощности в трансформаторах Вычисление потерь энергии в линиях и трансформаторах по ступеням заданного годового графика. Вычисление потерь энергии по времени потерь и по среднеквадратичному току нагрузки. Экономическое сечение и экономическая плотность тока.	4	2	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Э1 Э2 Э3
3	Раздел 3. Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей.				
3.1	Определение сечений проводов линий с несколькими нагрузками по эквивалентному току. Нормы ПУЭ экономической плотности тока. Выбор проводов и кабелей по экономическим интервалам. Расчет распределительных сетей. Отклонение, потеря и падение напряжения в линии трехфазного тока при симметричной нагрузке. Выбор сечений проводников по заданной потере напряжения. Расчет линии передачи для П-образной схемы замещения сети с трансформаторами по концам. Методика электрического расчета разомкнутых питающих сетей.. Потери мощности (энергии) в замкнуты /Лек/				
3.2	Определение потерь мощности и энергии в электрических сетях /Пр/	4	2	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Э1 Э2 Э3
4	Раздел 4. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Раздел 5. Экономическое сечение проводов и кабелей. Раздел 6. Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву.				
4.1	Тема 5. Экономическое сечение проводов и кабелей 5.1. Экономическое сечение и экономическая плотность тока. Определение сечений проводов линий с несколькими нагрузками по эквивалентному току. Нормы ПУЭ экономической плотности тока. Выбор проводов и кабелей по экономическим интервалам. Тема 6. Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву 6.1. Допустимые температуры нагрева и перегрева проводников при различных условиях прокладки. Условия теплоотдачи и длительно допустимые нагрузки на изолированные провода и кабели. 6.2. Определение допустимого по нагреву тока и коррекция этого значения с учетом условий окружающей среды и условий прокладки (практические примеры). 6.3. Плавкие предохранители и условия их выбора. /Ср/	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
4.2	Выбор проводников по нагреву /Ср/	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
4.3	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
7	Раздел 7. Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей				

7.1	<p>Тема 7. Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей</p> <p>7.1. Расчет распределительных сетей. Отклонение, потеря и падение напряжения в линии трехфазного тока при симметричной нагрузке.</p> <p>7.2. Потеря напряжения в линии с несколькими нагрузками и с равномерно распределенной нагрузкой. Допустимые потери напряжения. Определение потери напряжения в линии с нулевым проводом.</p> <p>7.3. Выбор сечений проводников по заданной потере напряжения. Оптимальные сечения участков распределительных сетей</p> <p>7.4. Расчет линии передачи для П-образной схемы замещения сети с трансформаторами по концам. Методика электрического расчета разомкнутых питающих сетей. /Ср/</p>	8	2	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
7.2	Расчет потокораспределения в разомкнутой /Ср/	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
8	Раздел 8. Электрический расчет замкнутых сетей.				
8.1	<p>Электрический расчет замкнутых сетей</p> <p>8.1. Виды замкнутых сетей и их применение в системах электроснабжения железных дорог.</p> <p>8.2. Электрический расчет линии с двусторонним питанием. Потери мощности (энергии) в замкнутых сетях.</p> <p>8.3. Основные принципы и методы расчета сложнзамкнутых сетей. Уравнение состояния электрической сети. Матричный способ расчета сложнзамкнутых сетей. Уравнение узловых напряжений. Матрица узловых проводимостей.</p> <p>8.4 Методы решения нелинейной системы узловых напряжений и методы решения линейных систем уравнений.</p> <p>8.5. Расчетные формулы для определения мощностей комплексной схемы замещения электропередач, определение потерь мощности. Решение уравнения установившегося режима. /Ср/</p>	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
8.2	Расчет сложнзамкнутой сети одного напряжения с одним источником питания. /Ср/	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
9	Раздел 9. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей				
9.1	<p>Основы технико-экономических расчетов электрических сетей</p> <p>9.1. Организационные и технические мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях. Выбор экономически целесообразной мощности компенсирующего устройства. Экономические режимы работы трансформаторов (практические примеры).</p> <p>9.2. Капитальные вложения, годовые издержки производства. Методика технико-экономических расчетов. Приведенные затраты и их составляющие.</p> <p>9.3. Учет ущерба при нарушении питания потребителей. Себестоимость передачи электроэнергии и принципы построения отпускных тарифов. /Ср/</p>	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
9.2	Расчет схемы с двусторонним питанием /Ср/	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1

9.3	Подготовка к тестированию по теме «Расчеты режимов электрических сетей» /Ср/	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
9.4	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Л.2.3 Л 3.1 Л.4.1 Э1 Э2 Э3 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.2.1
9.5	Форма промежуточной аттестации - зачет	8	4	ПСК-1.6	Л1.1 Л2.1 Л.2.2 Э1 Э2 Э3

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, 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	Кол-во экз. в библиотеке
Л.1.1	Ковалев И.Н.	Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/80010 (дата обращения: 01.06.2021)	ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте"- г.Москва, 2015 г.	15 экз. в библиотеке 100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л.2.1	Москаленко А.В.	Электрические сети и системы [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/59906 (дата обращения: 01.06.2021)	ГОУ "Учебно-метод. центр по образ. на ж.-д. транспорте"- г.Москва, 2007 г.	30 экз. в библиотеке 100% online
Л.2.2	Грунин О.М., Филлипов С.А.	Электрические сети и системы в примерах и задачах (дата обращения: 01.06.2021)	ЗаБИЖТ- г.Чита, 2010 г.	66
Л.2.3	Грунин О.М., Филиппов С.А.	Электрические сети и системы в примерах и задачах : Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельных работ, Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24872.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	ЗаБИЖТ- г.Чита, 2018 г.	1 экз. в библиотеке 100% online

6.1.3 Методические разработки

Л.3.1	Литвинцев В.Г., Филиппов С.А.	Электрические сети и системы : Методические указания по выполнению контрольной работы [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=22386.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	ЗаБИЖТ- г.Чита, 2017 г.	1 экз. в библиотеке 100% online
-------	----------------------------------	---	-------------------------	------------------------------------

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

Л.4.1	Грунин О.М., Филиппов С.А.	Электрические сети и системы в примерах и задачах : Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельных	ЗаБИЖТ- г.Чита, 2018 г.	1 экз. в библиотеке 100% online
-------	-------------------------------	---	-------------------------	------------------------------------

		работ, Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24872.pdf (дата обращения: 01.06.2021)		
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ http://zabizht.ru			
6.2.2	ЭБС издательства «Лань» http://e.lanbook.com/			
6.2.3	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте https://umczdt.ru/books/			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08			
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободное распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License			
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009			№
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009			№
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не предусмотрено			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 2.1 для проведения занятий: семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (компьютеры с подключением к сети интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, телевизор) служащими для представления учебной информации большой аудитории
3	Учебная аудитория 3.6 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (интерактивная доска, интерактивный проектор, компьютер), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Электрические сети и системы» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 38 часов по очной форме обучения и 60 часов по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в</p>

обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.

ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.

Обучающийся очной формы обучения выполняет:

Общие и ИДЗ, перечисленные в методических разработках к самостоятельной работе, приведенных в разделе 6.1 «Учебная литература». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет, а также в методических указаниях Грунина О.М., Филиппова С.А.

Электрические сети и системы в примерах и задачах: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Электрические сети и системы» для самостоятельной работы и практических занятий для студентов специальности 23.05.05. «Системы обеспечения движения поездов», специализация 1- «Электроснабжение железных дорог» (Чита: ЗаБИЖТ, 2018).

Обучающемуся заочной формы обучения.

Обучающийся заочной формы обучения выполняет контрольную работу (К). Номер варианта контрольной работы соответствует последней и предпоследней цифре учебного номера (шифра) обучающегося. Контрольная работа должна быть выполнена обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению К (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.

Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать решения типовых задач, которые приводятся в пособиях. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном виде. При выполнении работы обязательно должны быть подробные вычисления и четкие пояснения к решению задач. Решение задач необходимо приводить в той же последовательности, в какой они даны в задании с соответствующим номером, условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решение каждой задачи должно заканчиваться словом «ответ», если задача его предусматривает.

Обучающийся заочной формы обучения выполняет:

5 курс сессия зимняя

К «Электрические сети и системы». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет, а также в методических указаниях Филиппова С. А., Литвинцева В. Г. Электрические сети и системы: методические указания по выполнению контрольных работ для обучающихся заочной формы обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (Чита: ЗаБИЖТ, 2017)

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы
(Заочная форма обучения)**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы

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

Дисциплина «Электрические сети и системы» участвует в формировании компетенций:

ПСК-1.6: «способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения»

**Таблица траекторий формирования у обучающихся ПСК-1.6
компетенций при освоении основной образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК-1.6	способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения	Б1.Б.1.ДС.02 Тяговые и трансформаторные подстанции	4	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Техника высоких напряжений	4	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Математическое моделирование взаимодействия устройств токосъема	4	1
		Б1.В.01 «Оборудование и аппаратура электроустановок»	4	1
		Б1.В.ДВ.03.01 Основы теории электрической тяги	4	1
		Б1.В.ДВ.03.02 Применение вычислительной техники в электроснабжении железных дорог	4	3
		Б1.В.ДВ.04.01 Электрические сети и системы	4	1
		Б1.Б.1.ДС.03 Контактные сети и линии электропередач	5	2
		Б1.В.ДВ.04.02 Математические основы диагностирования устройств контактной сети	5	2
		Б1.Б.1.ДС.04 Электронная техника и	5	3

		преобразователи в электроснабжении		
		Б1.Б.1.ДС.06 Электроснабжение железных дорог	5	3,4
		Б1.Б.1.ДС.05 Релейная защита	6	4
		Б1.В.04 Автоматизация системы электроснабжения	6	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты	А	5,6

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПСК-1.6
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПСК-1.6	способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения	Раздел 1. Общие сведения и устройство электрических сетей.	Минимальный уровень	Знать схемы сетей различного назначения, особенности формирования структуры электрической системы; основные технико-экономические проблемы проектирования.
				Уметь применять методы определения основных параметров элементов электрических систем по критериям технической допустимости, требуемой надежности и экономичности.
				Владеть методами определения основных параметров элементов электрических систем по критериям технической допустимости, требуемой надежности и экономичности.
		Раздел 2. Параметры и расчет режимов элементов электрических сетей	Базовый уровень	Знать параметры электрических линий и трансформаторов. Расчет потерь мощности и энергии в электрических сетях. Определение экономического сечения проводов. Выбор проводников по нагреванию. Электрический расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей.
				Уметь применять методы проектирования и эксплуатации электрических распределительных и питающих сетей, определения экономически оптимальных решений в части схем и параметров электрических подсистем, учета аварийных ситуаций;
		Раздел 3. Расчет и анализ режимов электрических сетей	Высокий уровень	Владеть методами проектирования и эксплуатации электрических распределительных и питающих сетей, определения экономически оптимальных решений в части схем и параметров электрических подсистем, учета аварийных ситуаций;
				Знать электрический расчет замкнутых сетей. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей. Характеристику нетяговых потребителей на железнодорожном транспорте. Электроснабжение тяговых нагрузок электрифицированных железных дорог. Уметь выполнять выбор оптимальных режимов их работы; вопросы оценки технико-экономической эффективности

				<p>капиталовложений в электрические сети; основные принципы проектирования и устройства электрических сетей транспортных предприятий электрических систем.</p>
				<p>Владеть методами обеспечения устойчивой работы электрических систем с учетом возможных аварийных ситуаций в сетях напряжением 110 кВ и выше, обеспечения качества электроэнергии в нормальных и после аварийных режимах работы сетей всех видов.</p>

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

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
4 курс					
1	2	3	4	5	6
1	4	Текущий контроль	Тема 1. Общие сведения об электрических сетях и системах	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
2	4	Текущий контроль	Тема 2. Устройство электрических сетей	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
3	4	Текущий контроль	Тема 3. Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
4	4	Текущий контроль	Тема 4. Потери мощности и энергии в электрических сетях	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
5	4	Текущий контроль	Тема 5. Экономическое сечение проводов и кабелей	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
6	4	Текущий контроль	Тема 6. Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
7	4	Текущий контроль	Тема 7. Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей.	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
8	4	Текущий контроль	Тема 8. Электрический расчет замкнутых сетей.	ПСК-1.6	Собеседование (устно)
9	4	Текущий контроль	Тема 9. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей.	ПСК-1.6	Собеседование (устно), контрольная работа (письменно)
10	4	Промежуточная аттестация – Зачет	По пройденным разделам	ПСК-1.6	Тестирование (компьютерные технологии), Собеседование (устно)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

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

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

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

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
2	Собеседование	Средство контроля на практическом (семинарском) 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	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие. Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий. ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы	Фонд тестовых заданий

		вопросов на одну зачетную единицу:				
		Тип вопроса	Описание	Минимальное количество		
		A	тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)	85		
		B	тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))	5		
		C	тестовое задание на установление соответствия	5		
		D	тестовое задание на установление правильной последовательности	5		
		Итого		100		
		Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончании изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся				
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся			Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету	

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	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
	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

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

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

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям

Тест

Критерии и шкала оценивания текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета:

% правильных ответов	Шкала оценивания	
Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	«отлично»	«зачтено»
Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	«хорошо»	
Обучающийся при тестировании набрал 69-75 баллов	«удовлетворительно»	
Обучающийся при тестировании набрал 0-68 баллов	«неудовлетворительно»	«не зачтено»

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

3.1 Типовые контрольные задания к собеседованию

Варианты вопросов для собеседования выложены в электронной информационно образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов вопросов к собеседованию по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типовых вариантов к собеседованию

Образец типового варианта собеседования по теме «Регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности в электрических сетях»

1. Объясните положительный регулировочный эффект синхронного компенсатора.
2. В чём заключается отличие экономичного распределения мощностей в кольцевой сети от естественного распределения?
3. Перечислите источники реактивной мощности и дайте их сравнительную характеристику.
4. В чем заключается суть централизованного, встречного и местного регулирования напряжения?
5. Каковы преимущества и недостатки способа продольной компенсации индуктивного сопротивления с помощью УПК?
6. Перечислите средства местного регулирования напряжения.
7. Перечислите способы регулирования напряжения в электрических сетях.
8. Каково назначение синхронных компенсаторов, устанавливаемых в электрических сетях?
9. Что даёт улучшение коэффициента мощности промышленного предприятия?
10. Что такое отклонения напряжения? Чем они вызываются и каковы их последствия?
11. Что такое колебания напряжения? Чем они вызываются и каковы их последствия?
12. На что влияет дефицит реактивной мощности в системе?
13. Что такое экономический эквивалент реактивной мощности и как его определить?
14. Каковы нормируемые ГОСТом допустимые отклонения напряжения для разных электроприёмников?
15. Как зависит реактивная мощность, вырабатываемая синхронными компенсаторами и батареями статических конденсаторов, от подводимого напряжения?
16. Как производится выбор ответвлений трансформаторов с РПН?
17. Назовите основные мероприятия по снижению потерь электроэнергии в сетях.

Образец типового варианта собеседования по теме «Параметры схем замещения линий электропередачи, трансформаторов и электрических нагрузок»

1. Что характеризует температурный коэффициент удельного сопротивления и чему он равен для алюминия?
2. Как изменяется погонное индуктивное сопротивление линии при сближении фазных проводов?
4. Исходя из каких условий ограничивают наименьшее расстояние на опоре между проводами ВЛ со штыревыми изоляторами?
5. В чем отличие способов определения погонных сопротивлений линий трехфазного

переменного тока со стальными проводами и проводами из алюминия?

6. Каков диапазон изменения погонных индуктивных сопротивлений воздушных линий трехфазного тока напряжением 6...220 кВ?

7. Совпадают ли области применения проводов марок АС-120/19 и АС-120/27?

8. Каковы минимальные сечения проводов ВЛ по условиям коронного разряда?

9. Возникает ли необходимость учитывать для реальных воздушных линий 110 кВ распределенность их параметров и почему?

10. В чем отличие проводов марок АСК, АСКС и АСКП? В каких случаях применяются провода этих марок?

11. Что такое «габарит линии» и чему он равен для ВЛ 110 кВ, проходящей в населенной местности?

12. Что характеризует и как определяется коэффициент выгоды автотрансформатора?

13. Как выглядит схема замещения трехобмоточного трансформатора, если отключен один из его вводов?

Образец типового варианта собеседования по теме «Потери мощности и энергии»

1. Со стороны ВН или НН трансформатора изображаются на схеме замещения поперечные проводимости, учитывающие потери холостого хода?

2. Зависят ли потери активной и реактивной мощностей в обмотках трансформатора от его номинальной мощности? Если да, то пояснить характер этой зависимости.

3. Что такое время использования максимальной нагрузки и как оно определяется?

4. Как определяется расчетная нагрузка подстанции?

5. Как подсчитать потери мощности в линии с равномерно распределенной нагрузкой?

6. На что влияют потери мощности и энергии в элементах электрической сети?

7. Что такое время максимальных потерь? Какими способами можно его определить?

8. Какими способами можно добиться снижения потерь активной мощности на коронный разряд?

9. В чем состоит различие способов вычисления потерь мощности в трехобмоточном и двухобмоточном трансформаторах?

10. Что означает термин «реактивная энергия»?

11. Чему равны потери мощности в трансформаторе, если он подключен к сети, но нагрузка отсутствует?

12. Различаются ли понятия «время использования максимума нагрузки» и «длительность максимума нагрузки»?

13. Как изменятся зависящие и не зависящие от нагрузки потери активной мощности в линии электропередачи при повышении напряжения сети?

14. Чем характеризуется режим ЛЭП при передаче по ней натуральной мощности? Как определить величину натуральной мощности для ВЛ?

15. Как изменятся потери мощности при параллельной работе на подстанции n однотипных трансформаторов, если один трансформатор будет отключен, а нагрузка подстанции останется прежней?

3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы

1. Определить расчетные нагрузки:

1.1. Металлорежущих станков мастерской методом упорядоченных диаграмм.

1.2. Насосной и компрессорной методом коэффициента спроса.

- 1.3. Освещения мастерской по удельным показателям и коэффициенту спроса.
- 1.4. Суммарную расчетную нагрузку мастерской, полагая коэффициент несовпадения максимумов нагрузки равным 0,9.
- 1.5. Школы, детсада, магазина, коттеджей, парикмахерской, используя удельные показатели и суммарную расчетную нагрузку перечисленных электроприемников.
- 1.6. Суммарную расчетную нагрузку электроприемников на шинах 0,4 кВ (коэффициент несовпадения максимумом нагрузки предполагается равным 0,95)

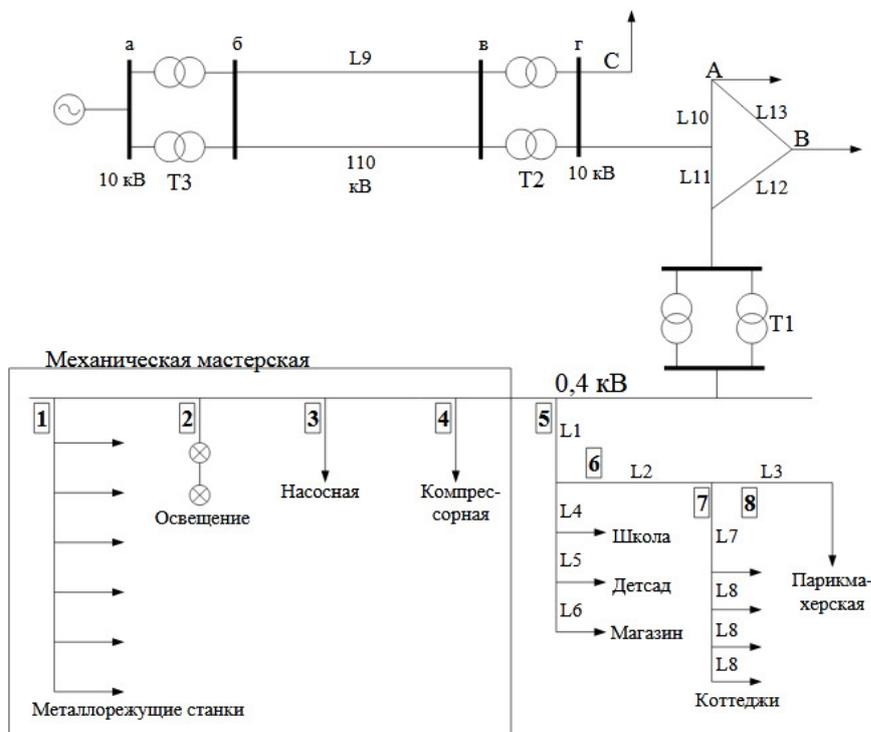


Рис. 2.1. Схема электрической сети

2. Выбрать сечения кабелей разветвленной сети L1–L8 с односторонним питанием по допустимой потере напряжения, равной 5%, проверить выбранные кабели по допустимому току нагрева.
3. Выбрать мощности трансформаторов двухтрансформаторной подстанции Т1.
4. Определить потери активной мощности и энергии в местной сети, складывающиеся из потерь мощности в линиях L1–L8 и трансформаторах Т1.
5. Выбрать сечение провода кольцевой сети L10–L13 по экономической плотности тока, проверить выбранный провод по допустимой потере напряжения, равной в нормальном режиме 800 В и в аварийном режиме 1200 В, проверить провод по допустимому току нагрева.
6. Выбрать мощности трансформаторов Т2, Т3, рассчитать напряжения в узлах а, б, в, определить перетоки активной и реактивной мощности в линии и трансформаторах.

В табл.2.1 приведены варианты заданий к контрольной

работе. В таблице используются следующие условные обозначения: $P_{уст}$ – установленная активная мощность в [кВт]; F – площадь помещения в [м²]; K_i – коэффициент использования; K_c – коэффициент спроса; $N_{уч}$ – число учеников; N_d – число домов; $P_{уд}$ – удельная активная мощность; $N_{кр}$ – число кресел; пл. – плиты газовые (газ) и электрические (эл. пл.)

Станки: т–в –токарно-винтовой; т–

р –токарно-расточной; п–с –поперечно-11 строгальный; у–

с – универсально-строгальный; г–ф –горизонтально-фрезерный; в–ф –вертикально-фрезерный. Время использования максимальной нагрузки во всех вариантах принять равным 5000 час

3.3 Типовые контрольные задания для тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Электрические сети и системы».

Структура тестовых материалов по дисциплине
«Электрические сети и системы»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Раздел 2. Устройство электрических сетей.	Тема: Общие сведения об электрических сетях и системах	18 – тип А 2 – тип В 2 – тип С 2 – тип D
	Тема: Основные элементы воздушных линий. Типы опор, изоляторы и арматура, схемы расположения проводов и тросов на опорах, маркировка проводов, тросов, изоляторов. Геометрические параметры воздушных линий. Кабельные линии, конструкция и устройство.	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Раздел 3. Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей. Раздел 4. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Раздел 5. Экономическое сечение проводов и кабелей. Раздел 6. Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву.	Тема: Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Тема: Потери мощности и энергии в электрических сетях	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Тема: Экономическое сечение проводов и кабелей	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Тема: Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Раздел 7. Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей. Раздел 8. Электрический расчет замкнутых сетей. Раздел 9. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей.	Тема: Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Тема: Электрический расчет замкнутых сетей	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
	Тема: Основы технико-экономических расчетов электрических сетей	19 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D
Автор: Трифонов Р. С.	Итого	200: 170 – тип А 10 – тип В 10 – тип С 10 – тип D

**Структура итогового теста по дисциплине
«Электрические сети и системы»**

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Раздел 2. Устройство электрических сетей.	Тема: Общие сведения об электрических сетях и системах	2 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Тема: Основные элементы воздушных линий. Типы опор, изоляторы и арматура, схемы расположения проводов и тросов на опорах, маркировка проводов, тросов, изоляторов. Геометрические параметры воздушных линий. Кабельные линии, конструкция и устройство.	2 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
Раздел 3. Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей. Раздел 4. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Раздел 5. Экономическое сечение проводов и кабелей. Раздел 6. Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву.	Тема: Схемы замещения и параметры элементов электрических сетей	2 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Тема: Потери мощности и энергии в электрических сетях	2 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Тема: Экономическое сечение проводов и кабелей	2 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
	Тема: Выбор шин, проводов и кабелей по нагреву	2 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
Раздел 7. Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей. Раздел 8. Электрический расчет замкнутых сетей. Раздел 9. Основы технико-экономических расчетов электрических сетей.	Тема: Расчет разомкнутых распределительных и питающих сетей	1 – тип А 0 – тип В 0 – тип С 1 – тип D
	Тема: Электрический расчет замкнутых сетей	1 – тип А 0 – тип В 1 – тип С 0 – тип D
	Тема: Основы технико-экономических расчетов электрических сетей	1 – тип А 1 – тип В 0 – тип С 0 – тип D
Автор: Трифонов Р. С.	Итого	18: 15 – тип А 1 – тип В 1 – тип С 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста

Знать:

- общие сведения об электрических сетях и системах, функциональное назначение элементов электрических сетей и систем, их конструктивное исполнение, виды и цели проводимых расчетов, эксплуатационные особенности и особенности проектирования; методы определения технико-экономических параметров элементов электрических сетей и систем, характер и методы соответствующих экономических расчетов, существующие нормативные документы и правила; принципы построения схемы сетей различного назначения, особенности формирования структуры электрической системы; основные технико-экономические проблемы проектирования; параметры электрических линий и трансформаторов

Уметь:

- использовать методы определения основных параметров электрических сетей и расчета нагрузок их элементов,

выбора оптимальных режимов их работы; вопросы оценки технико-экономической эффективности капиталовложений в электрические сети; основные принципы проектирования и устройства электрических сетей транспортных предприятий электрических систем
Владеть: - методами определения основных параметров элементов электрических систем по критериям технической допустимости, требуемой надежности и экономичности; методами проектирования и эксплуатации электрических распределительных и питающих сетей, определения экономически оптимальных решений в части схем и параметров электрических подсистем, учета аварийных ситуаций методами обеспечения устойчивой работы электрических систем с учетом возможных аварийных ситуаций в сетях напряжением 110 кВ и выше, обеспечения качества электроэнергии в нормальных и после аварийных режимах работы сетей всех видов
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа А, 1 - типа В, 1 - типа С, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем произвольной выборки из ФТЗ
Время проведения теста: 30 минут
Проходной балл: Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов
Дополнительные требования: При выполнении теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

Образец типовых вариантов тестовых заданий,
предусмотренных рабочей программой

1. Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования:
 - А) распределительный пункт - РП
 - В) приемный пункт - ПП
 - С) источник питания - ИП
 - Д) трансформаторная подстанция -ТП
 - Е) электроустановка - ЭУ

2. Расшифровать буквенную аббревиатуру – ГПП.
 - А) главный переключательный пункт
 - В) главный приемный пункт
 - С) городской пункт приема
 - Д) подстанция глубокого преобразования
 - Е) главная понизительная подстанция

3. Как делятся тепловые электрические станции ТЭС по характеру обслуживания?
 - А) ГРЭС
 - В) КЭС
 - С) ТЭЦ
 - Д) АЭС
 - Е) перечисленные в п. А, В, С

4. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией, но удаленные от них и передающие вырабатываемую мощность на высоких и сверхвысоких напряжениях.
 - А) ТЭС
 - В) ГЭС
 - С) ГРЭС
 - Д) КЭС
 - Е) АЭС

5. Предприятия или установки, предназначенные для производства электроэнергии.
- А) электростанция
 - В) энергосистема
 - С) трансформаторная подстанция
 - Д) система электроснабжения
 - Е) электрическая система
6. В зависимости от вида энергии, потребляемой первичным двигателем, электростанции могут быть:
- А) тепловыми
 - В) гидроэлектростанциями
 - С) атомными
 - Д) газотурбинными
 - Е) все вышеперечисленное
7. Совокупность установок по выработке, распределению и потреблению электроэнергии и теплоты, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями -
- А) система электроснабжения
 - В) энергетическая система
 - С) электрическая система
 - Д) электростанция
 - Е) теплоэлектростанция
8. Схема, на которой показываются основные функциональные части электроустановки и связи между ними -
- А) принципиальная
 - В) оперативная
 - С) структурная
 - Д) главная
 - Е) функциональная
9. Что является потребителями собственных нужд на трансформаторных подстанциях?
- А) осветительные установки
 - В) вентиляционные установки
 - С) насосные станции
 - Д) механизмы механических мастерских
 - Е) все вышеперечисленные
10. На сколько категорий разделяют электроустановки потребителей электроэнергии согласно ПУЭ?
- А) на 2
 - В) на 3
 - С) на 4
 - Д) на 6
 - Е) нет правильного ответа
11. Совокупность устройств, для производства, передачи и распределения электрической энергии это:
- А) энергетическая система
 - В) система электроснабжения
 - С) электростанция

- Д) источник питания
- Е) электрическая система

12. Электростанция, снабжающая потребителей электрической и тепловой энергии, располагающаяся в районе их потребления:

- А) КЭС
- В) ТЭЦ
- С) ГРЭС
- Д) ГЭС
- Е) АЭС

13. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 0,38; 0,66; 0,88; 1,0 нестандартным является:

- А) 0,38
- В) 1,0
- С) 3,0
- Д) 0,66
- Е) 0,88

14. Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии на определенные территории:

- А) трансформаторная подстанция
- В) электростанция
- С) электрическая сеть
- Д) распределительный пункт
- Е) энергетическая система

15. Какая электростанция преобразует водную энергию в электрическую?

- А) АЭС
- В) ТЭС
- С) ГЭС
- Д) ГРЭС
- Е) КЭС

16. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 10; 20; 35; 50; 110 нестандартным является: <.....>

17. Установите соответствие:

<i>Понятие:</i>	<i>Определение:</i>
Электрическая сеть	Совокупность электроустановок для передачи и распределения электроэнергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, ЛЭП, объединенных одной территорией
Система электроснабжения	Электрическая сеть объекта
Энергосистема	Совокупность электростанций, подстанций, распределительных устройств, объединенных ЛЭП

18. Установите порядок принципа работы АПВ

- А) Сигнал контроля синхронизации замыкает цепь для РВ
- В) Замыкание собственных контактов
- С) Шунтируется резистор R
- Д) Разряд конденсатора на обмотку напряжения РП
- Е) Возбуждение токовой катушки
- Ж) Замыкание цепи на включение выключателя

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1. Определение расчетных нагрузок нетяговых потребителей.
2. Расчет параметров линий и трансформаторов (автотрансформаторов).
3. Расчет сечения проводов по допустимой потере напряжения, экономической плотности тока.
4. Определение потерь мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах.
5. Расчет токораспределения с учетом потерь мощности в линии с двусторонним питанием.
6. Расчет себестоимости передачи электрической энергии по сети.
7. Определение экономических режимов работы трансформаторов.
8. Выбор компенсирующих устройств и определение их эффективности.
9. Решение проблемы адресности активной и реактивной мощности и адресности потерь.
10. Расчет узловых цен в электрической сети методом коэффициентов адресности.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Современные представления об электроэнергетических системах и сетях. Назначение. Основные определения, классификация и конфигурация электрических сетей и систем. Виды конструкций существующих и инновационных ЛЭП.

2. Классификация режимов электрических сетей и условия их работы.

3. Составление расчетных схем замещения электрических сетей и их элементов.

Уравнения установившегося режима однопроводных и многопроводных линий электропередачи в гиперболической форме и на основе модели в виде четырехполюсника.

4. Векторные диаграммы линий электропередачи при различных сочетаниях активной и реактивной передаваемой мощности. Емкостной эффект в линиях высокого напряжения.

5. Расчет режима линии электропередачи при заданных мощностях нагрузок и напряжении в начале и в конце линии. Расчет режима линии электропередачи с равномерно распределенной нагрузкой. Метод систематизированного подбора (метод обратной интерполяции).

6. Расчет режима линии электропередачи с равномерно распределенной нагрузкой. Расчет режима сети с разными номинальными напряжениями.

7. Существующие и инновационные виды и конструкции трансформаторов. Анализ работы трансформаторов с учетом их конструктивного исполнения и их режимов.

8. Расчет линии с двухсторонним питанием, кольцевая схема. Принцип расщепления сети и решение с его помощью некорректных задач при ограниченной информации о параметрах электрической сети. Методы эквивалентных преобразований схем, контурных, узловых уравнений и их частные случаи.

9. Балансы активной и реактивной мощности и их связь с частотой и напряжением. Регулирование частоты и напряжения. Статические, динамические характеристики нагрузки по напряжению и частоте. Регулирующий эффект нагрузки.

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Определить потери мощности в воздушной линии 10 кВ протяженностью 5 км, выполненной проводом АС-70/11. Максимальная мощность, потребляемая нагрузкой, составляет 1200 кВ·А, а минимальная – 400 кВ·А. Среднегеометрическое расстояние между проводами линии равно 2 м.

2. Определить, какое напряжение необходимо поддерживать в центре питания (точка А) сети, изображенной на рис. 5.26, если желательно, чтобы в точке 3 напряжение было не ниже 110 кВ. Нагрузки (МВ·А), длины участков линии (км) и марки используемых проводов указаны на рисунке.

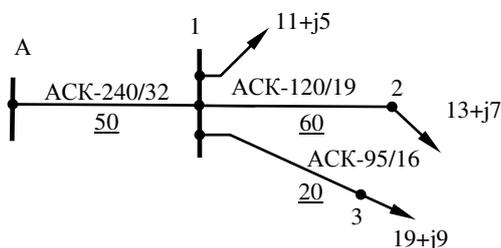


Рис. 5.26. Данные сети

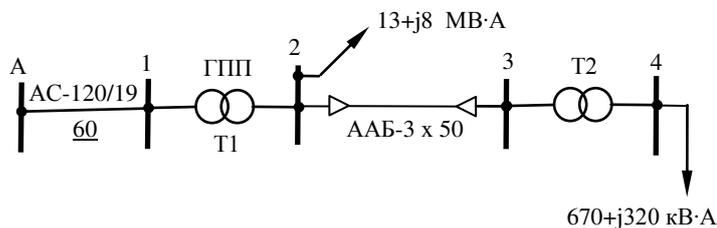


Рис. 5.27. Цеховая подстанция

3. Понижительные подстанции двух заводов питаются по линии электропередачи 35 кВ от районных подстанций А и В. Напряжения на подстанциях А и В равны по величине и совпадают по фазе. Длины участков (км), марки проводов и нагрузки (МВ·А) указаны на схеме сети рис. 5.45. Провода линии расположены горизонтально с расстоянием между ними 4 м. Определить распределение мощностей в сети и наибольшую потерю напряжения.

4. Передачу мощности 8 МВ·А на расстоянии 20 км можно осуществить по линии напряжением 110 кВ, выполненной проводом АС-120, либо по линии напряжением 35 кВ, выполненной проводом АС-150. Время наибольших потерь равно 2000 ч, коэффициент попадания нагрузки потребителя в максимум энергосистемы равен 0,85. Сеть проектируется в Читинской области. ВЛ будет сооружаться на железобетонных одноцепных опорах. Без учета стоимости подстанций определить, какое из напряжений сети является оптимальным.

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Собеседование	Средство контроля на практическом (семинарском) 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
Тест	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста.

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

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

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, 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).

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

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

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