

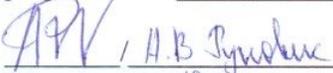
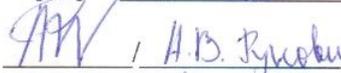
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри  
 Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Рукович Александр Владимирович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 26.09.2023 15:04:36  
 Уникальный программный ключ:  
 f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.12 Основы проектной деятельности**  
 для программы бакалавриата  
 по направлению подготовки  
 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
 Направленность (профиль) программы: «Электропривод и автоматика»

Форма обучения – очная

Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: [kamilshabo@rambler.ru](mailto:kamilshabo@rambler.ru)

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой разработчика <u>ЭПи АПП</u>  протокол № <u>10</u> от « <u>11</u> » <u>05</u> 2022 г.	Заведующий выпускающей кафедрой <u>ЭПи АПП</u>  протокол № <u>10</u> от « <u>11</u> » <u>05</u> 2022 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  / К.А.Кравчук « <u>23</u> » <u>05</u> 2022 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  Л.Д.Ядреева протокол УМС № <u>10</u> от « <u>26</u> » <u>05</u> 2022 г.		Зав.библиотеки  « <u>23</u> » <u>мая</u> 2022 г.

Нерюнгри 2022

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.12 Основы проектной деятельности**  
Трудоемкость 2 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Целью дисциплины «Основы проектной деятельности» является формирование у студента теоретической базы анализа электромагнитных и электромеханических переходных процессов в электрических системах, навыков расчета этих режимов.

Задачи дисциплины - применять полученные навыки расчета режимов, в практической инженерной деятельности, использовать полученные знания для технической и административно технической эксплуатации систем электроснабжения и входящих в них объектов (подстанции, линии и т. п.) с обеспечением необходимых показателей надежности и экономичности

**Краткое содержание дисциплины:**

Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Понятие режима электрической сети и задачи расчета режимов сети. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры. Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации. Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе. Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС. Основные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии. Технико-экономические основы проектирования электрических сетей. Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2: Обосновывает выбор метода поиска и анализа информации для решения поставленной задачи УК-1.3: При обработке информации формирует собственные мнения и суждения на основе	<b>Знать:</b> -закономерности оформления величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения; -практические методы расчета величины расчетной нагрузки; -типы схем электроснабжения; -основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; -схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование подстанций	Разноуровневые задания, зачет.

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>системного анализа, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.4: Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>УК-2.1: Выявляет и описывает проблему.</p> <p>УК-2.2: Определяет цель и круг задач.</p> <p>УК-2.3: Предлагает и обосновывает способы решения поставленных задач.</p> <p>УК-2.4: Устанавливает и обосновывает ожидаемые результаты.</p> <p>УК-2.5: Разрабатывает план на основе имеющихся ресурсов в рамках действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.6: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.</p> <p>УК-2.7: Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.</p>	<p>систем электроснабжения; -основные технико-экономические критерии разработки; -современные модели и алгоритмы оптимизации параметров и структуры сети.</p> <p><b>Уметь:</b> -составить схему замещения электрической сети; -выбрать электротехническое оборудование и кабели необходимого типа и параметров; -определять параметры схемы необходимые для выбора электрооборудования; -рассчитывать и выбирать элементы, а также определять оптимальные режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем как в процессе их разработки и создания, так в процессе их эксплуатации; -выполнять расчеты технико-экономических показателей сети, оценивать технические, экономические и экологические последствия принимаемых решений в условиях динамики электрических нагрузок; -осуществлять подготовку исходных данных для применения прикладных программ и проводить анализ полученных результатов</p> <p><b>Иметь:</b> -навыки определения величин расчетных нагрузок; -навыки проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов; -навыки расчета параметров режима сети и определением показателей качества электроэнергии и ее расчетных узлов;</p>	
---	--	--	---	--

			-методиками расчета и выбора оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем; - навыки применения оптимизационных и оценочных моделей, современных программных средств для построения и анализа вариантов развития сети; -навыки принятия решения по выбору проектного варианта.	
--	--	--	---	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.12	Основы проектной деятельности	5	Б1.О.13.Профессиональное мастерство Б1.О.24 Инженерная и компьютерная графика Б1.О.29 Введение в инженерную деятельность.	Б1.В.08 Основы электроснабжения Б1.О.27 Моделирование в технике

1.4. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана (гр. Б-ЭП-22):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.12 Основы проектной деятельности	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	За	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	2 ЗЕТ	
Контрольная работа, семестр выполнения	5	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	<b>72</b>	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	52	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	34	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	34	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	1	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	20	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	-	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Определение и общие положения проектирования, основные требования к системам электроснабжения	6	2		2						-	1(ПР) 1(К)
Основные задачи расчета и проектирования электрической части предприятия в целом и каждого цеха в отдельности.	8	2		4						-	1(ПР) 1(К)
Электрические нагрузки промышленных предприятий и методы их расчета. Уровни системы электроснабжения.	8	2		4						-	1(ПР) 1(К)
Расчет внутриводской сети напряжением 6-10 кВ	8	2		4						-	1(ПР) 1(К)
Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности.	14	3		6					1		2(ПР) 2(К)
Компенсация реактивной мощности. Реактивная мощность в системе ЭСПП. Причины и значение проведения мероприятий по компенсации реактивной мощности.	8	2		4						-	1(ПР) 1(К)
Расчет цеховой электросети напряжением до 1000 В.	12	2		6						-	2(ПР) 2(К)
Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением ниже 1000В. Схемы заземления.	8	2		4						-	1(ПР) 1(К)
<b>Всего часов за семестр</b>	<b>72</b>	<b>17</b>		<b>34</b>					<b>1</b>		<b>20</b>

Примечание: ПР-подготовка к практическим работам. К - выполнение контрольной работы

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1.** Общие сведения. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок. Преимущества объединения электроэнергетических систем. Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями.

**Тема 2.** Нагрузочная способность электрооборудования. Общие сведения. Нагревание проводов и кабелей. Понятие расчетной электрической нагрузки. Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности. Расчет нагрузки электрического освещения. Порядок определения расчетной нагрузки элемента сети, питающей группу электроприемников напряжением до 1 кВ. Определение пиковых нагрузок. Расчет нагрузки электроприемников напряжением выше 1 кВ. Расчет электрической нагрузки предприятия.

**Тема 3.** Классификация электрических сетей. Электрические сети напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ. Электрические сети среднего СН, высокого ВН и сверхвысокого СВН напряжения. Местные электрические сети напряжением до 35 кВ, районные – напряжением 110...220 кВ и региональные – напряжением 330 кВ и выше. Распределительные и системообразующие электрические сети. Разомкнутые и замкнутые электрические сети. Городские и сельскохозяйственные сети. Воздушная линия электропередачи. Основные конструктивные элементы воздушных линий. Провода воздушных линий: алюминиевые, сталеалюминевые, самонесущие изолированные провода, грозозащитный трос. Опоры: железобетонные, стальные, одноцепные, двухцепные, промежуточные, анкерные и специальные. Изоляторы и арматура. Конструкция и крепление изоляторов.

**Тема 4.** Структура системы ЭСПП. Радиальные и магистральные схемы ЭСПП и их особенности расчета. Выполнение и электроаппараты цеховых трансформаторных подстанций. Распределительные устройства до и выше 1000 В. Конструктивное исполнение электросетей до 1000 В.

**Тема 5.** Основные типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий. Общие и различия в схемах городских и промышленных электрических сетей. Комплексная характеристика электрических схем, классификация схем по типам, характеристика и область применения схем каждого типа. Анализ параметров режимов и технико-экономических характеристик различных схем. Практическое обеспечение необходимого уровня надежности электроснабжения. Особенности выполнения внутрицеховых и внутридомовых электрических сетей. Глубокие вводы высших напряжений в городах и на промышленных предприятиях. Основные схемы глубоких вводов. Требования к конструктивному выполнению.

**Тема 6.** Понятие о реактивной мощности и её компенсации. Передача реактивной мощности по элементам СЭС и её последствия. Общая характеристика потребителей реактивной мощности. Дефицит реактивной мощности. Компенсация реактивной мощности радиальных и магистральных схем и расчет параметров компенсирующих устройств. Устройство продольной и поперечной компенсации в сетях до и выше 1000В.

**Тема 7.** Критерии технико-экономического сравнения вариантов. Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии. Способы присоединения подстанций к электрической сети. Выбор конфигурации и номинального напряжения сети. Выбор сечений проводников электропередач по условиям экономичности. Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения и по условиям нагрева. Выбор варианта электрической сети с учетом надежности электроснабжения потребителей и требований экологии. Экономическая оценка надежности электроснабжения

**Тема 8.** Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды коротких замыканий. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Ограничение токов КЗ. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Причины возникновения и последствия КЗ. Короткие замы-

кания в системах электроснабжения. Термическое действие токов КЗ. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Электродинамическое действие токов КЗ.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
По всем разделам	3	Видео материалы, демонстрационные плакаты, использование интерактивной доски	6

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<sup>2</sup> обучающихся по дисциплине

#### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Определение и общие положения проектирования, основные требования к системам электроснабжения	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	1(ПР) 1(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)
2	Основные задачи расчета и проектирования электрической части предприятия в целом и каждого цеха в отдельности.	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	1(ПР) 1(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)
3	Электрические нагрузки промышленных предприятий и методы их расчета. Уровни системы электроснабжения.	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	1(ПР) 1(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)
4	Расчет внутривзаводской сети напряжением 6-10 кВ	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	1(ПР) 1(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)

<sup>2</sup> Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

5	Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности.	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	2(ПР) 2(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)
	Компенсация реактивной мощности. Реактивная мощность в системе ЭСПП. Причины и значение проведения мероприятий по компенсации реактивной мощности.	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	1(ПР) 1(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)
	Расчет цеховой электросети напряжением до 1000 В.	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	2(ПР) 2(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)
	Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением ниже 1000В. Схемы заземления.	Выполнение ПР Выполнение контрольной работы	1(ПР) 1(К)	Подготовка к практической работе. Анализ теоретического материала, выполнение контрольной работы (внеауд.СРС)
	Всего часов		20	

### *Задание для контрольной работы*

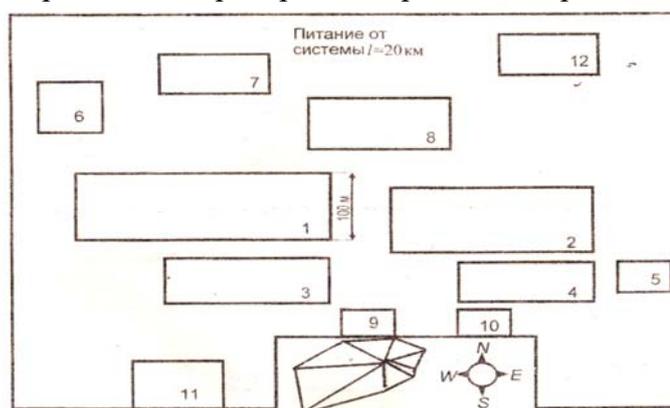
**Тема : «РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК».**

Содержание расчета контрольной работы

Введение

- 1 Расчет электрических нагрузок
- 2 Картограмма нагрузок
- 3 Определение числа и мощности трансформаторов на цеховых подстанциях
- 4 Определение суммарной нагрузки предприятия. Выбор трансформаторов ГПП
- 5 Выбор схемы внешнего электроснабжения
- 6 Выбор схемы внутреннего электроснабжения предприятия
- 7 Расчет токов короткого замыкания
- 8 Выбор и проверка электрооборудования
- 9 Расчет заземления ГПП
- 10 Расчет молниезащиты ГПП

Пример генплана предприятий приведен в приложении:



Выбор варианта — по журналу.

### Общие положения и требования по выполнению контрольной работы:

Выполнение контрольной работы предусмотрено учебным планом подготовки и имеет следующие цели:

- а) закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на предусмотренных учебным планом видах занятий;
- б) формирование умений самостоятельно решать задачи по расчету показателей объекта изучения дисциплины с обоснованием применяемых при этом теоретических положений и анализом полученных результатов;
- в) формирование инженерного мышления, необходимого для исследования существующих и перспективных систем электроэнергетики и электротехники.

### Общая характеристика задания

Контрольная работа предусматривает расчеты показателей объекта изучения дисциплины с использованием различных способов и методов по индивидуальным исходным данным.

Каждый студент выполняет свой индивидуальный вариант задания. Выполненная и оформленная в соответствии с требованиями работа представляется студентом на проверку преподавателю в срок, не позднее установленного в графике контрольных точек СРС. По результатам проверки преподавателем назначается допуск к защите работы, с целью выявления степени самостоятельности выполнения задания, уровня освоенности материала, уровня сформированности компетенций или выдачи рекомендаций для устранения имеющихся в работе недостатков.

В случае не допуска, выполненная на оценку «неудовлетворительно» контрольная работа возвращается для доработки и исправления ошибок студенту.

При обнаружении факта выполнения не своего варианта задания преподаватель имеет право изменить вариант работы и потребовать от студента его выполнения в полном объеме.

### Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика выполнения и защиты КП	Кол-во набранных баллов
УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-2.7	- работа сдана в срок, - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД, - имеется список использованной литературы, содержащей справочный материал и источники профессиональных баз данных, - практическое задание решено правильно, с обоснованием применяемых теоретических положений и сопровождено необходимым анализом и	55-60 баллов, «отлично»

<p>УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-2.7</p>	<p>интерпретацией полученных результатов;  - теоретическая взаимосвязь с практической частью освещена в полном объеме, глубоко, с использованием различных источников научно-технической информации.  - при защите указывается взаимосвязь выполненных расчетов с последующими, четко обосновывается выполненный расчет;  - при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений  - на вопросы даются полные исчерпывающие обоснованные ответы</p>	
	<p>работа сдана в срок,  - оформление соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД,  - имеется список использованной литературы, содержащей справочный материал и источники профессиональных баз данных,  - в практической части задания имеются отдельные недостатки, не влияющие на окончательный результат исследования;  - при освещении теоретической взаимосвязи с практической частью был использован только один источник научной информации, но вопрос освещен в целом правильно;  - четко обосновывается выполненный расчет;  - при защите прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений  - на вопросы даются обоснованные ответы, допускаются незначительные недочеты</p>	<p>50-54 баллов,  «хорошо»</p>
	<p>- работа сдана в срок,  - оформление соответствует требованиям,  - имеется список использованной литературы, содержащей справочный материал,  - практическое задание выполнено со значительными ошибками  - не в полном объеме освещена теоретическая взаимосвязь с практической частью, поверхностное обоснование без примеров и необходимых обобщений;  - при защите прослеживается не четкая последовательность, не совсем верно с затруднениями обосновывается выполненный расчет;  - допускаются неточности в формулировках, исправленные студентом, с помощью преподавателя  - ответы на дополнительные вопросы даны в полном объеме, могут содержать небольшие неточности  - в схемах допущены неточности</p>	<p>40-49 баллов,  «удовлетворительно»</p>
	<p>- оформление не соответствует требованиям,  - список литературы содержит справочный материал,  - неуверенность в применении справочной литературы,  - не выполнены требования на оценку</p>	<p>менее 40 баллов,  «неудовлетворительно»</p>

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-2.7	«удовлетворительно» -отсутствует выполнение большей части задания или неверность решения. - при защите допущены неточности в изложении, грубые ошибки, - не верно обосновывается выполненный расчет; - изложение основных аспектов несвязно, - отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, - структура расчетов не соответствует содержанию, - на большую часть дополнительных вопросов даны неправильные ответы, - в схемах допущены неточности, чертежи выполнены не верно - ответы на наводящие вопросы не верные.	
--	---	--

### Пример тестовых заданий

#### 1. Укажите правильную последовательность

Если операции выполняются по бланку переключений, то действия персонала должны иметь следующую последовательность:

- 1) На месте выполнения операций проверяют по надписи название коммутационного аппарата
- 2) Зачитывают по бланку последовательность операций, а затем их выполняют
- 3) Выполненные операции отмечают в бланке, во избежание пропуска очередной операции
- 4) О завершении операций сообщают допускающему

#### 2. Отметьте правильный ответ

При отключении электрической цепи, имеющей выключатели, сначала отключают:

- 1) Шинные разъединители
- 2) Линейные разъединители
- 3) Отделители
- 4) Выключатели

#### 3. Укажите правильную последовательность

При выводе выключателя в ремонт (рис. 1), последовательность действий следующая:

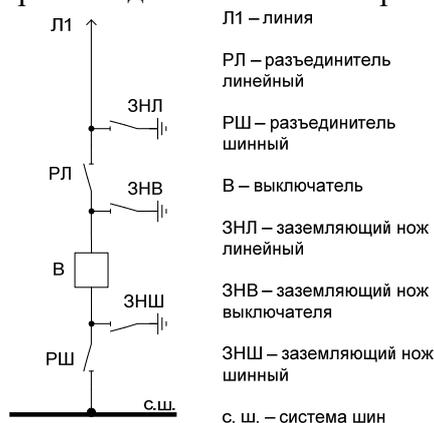


Рис. 1.

- 1) Отключение шинного разъединителя
- 2) Отключение выключателя
- 3) Отключение линейного разъединителя
- 4) Включение заземляющих ножей

4. Укажите правильную последовательность

При повреждении в трансформаторе Т1 (рис. 1), последовательность действий следующая:

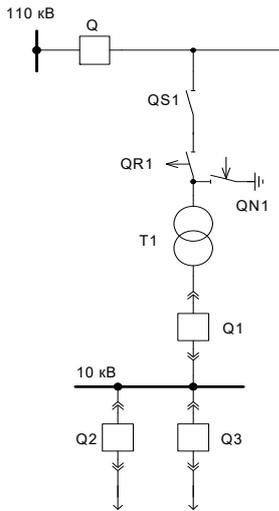


Рис. 1.

- 1) Отключается выключатель Q1
- 2) Отключается выключатель Q
- 3) Включается выключатель Q
- 4) Включается короткозамыкатель QN1, создавая искусственное короткое замыкание
- 5) Отключается отделитель QR1
- 6) Срабатывает разъединитель QS1

5. Укажите правильную последовательность

При вводе линии Л1 в работу (рис. 1), последовательность действий следующая:

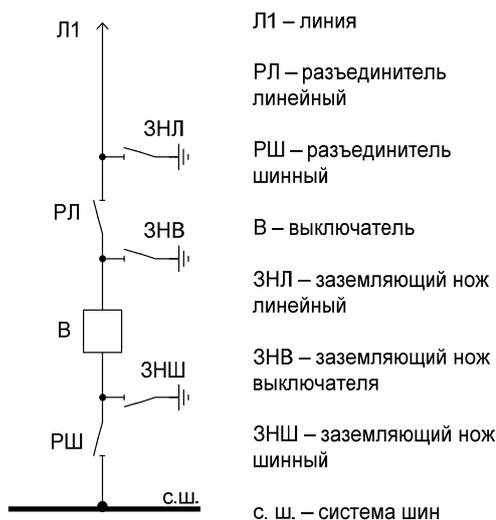


Рис. 1.

- 1) Включить шинный разъединитель
- 2) Проверить отключенное положение всех коммутационных аппаратов
- 3) Включить выключатель
- 4) Включить линейный разъединитель
- 5) Отключить заземляющие ножи

6. Отметьте правильный ответ

В обязанности эксплуатационного персонала не входит:

- 1) Обеспечение бесперебойного электроснабжения потребителей
- 2) Проведение ремонтных работ электрооборудования
- 3) Обеспечение надежной работы электрического оборудования
- 4) Ликвидация нарушений нормальных режимов работы

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	9 – 10
81% - 90%	8-9
71% - 80%	7-8
61% - 70%	6-7
51% - 60%	5 -6
<50%	0

***Перечень вопросов к зачету:***

1. Потери электроэнергии и мощности в отдельных элементах системы электроснабжения и их расчет.
2. Схемы и конструкции исполнения внутрицеховых сетей.
3. Основное оборудование внутрицеховых сетей.
4. Выбор сечений проводов и кабелей по длительному току. Их защита от токов КЗ.
5. Структура системы ЭСПП.
6. Радиальные и магистральные схемы ЭСПП и их особенности расчета..
7. Выполнение и электроаппараты цеховых трансформаторных подстанций.
8. Распределительные устройства до и выше 1000 В.
9. Конструктивное исполнение электросетей до 1000 В.
10. Показатели качества электроэнергии их нормирование. Экономия электроэнергии.
11. Влияние качества на работу электроприемников и способы улучшения качества электроэнергии.
12. Компенсация реактивной мощности радиальных и магистральных схем и расчет параметров компенсирующих устройств.
13. Устройство продольной и поперечной компенсации в сетях до и выше 1000В.
14. Картограмма нагрузок и выбор места установки ТП.
15. Выбор варианта внутризаводского электроснабжения.
16. Комплектные шинопроводы и распределительные устройства.
17. Расчет заземляющих устройств.
18. Средства компенсации реактивной мощности, их устройство.
19. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Основные требования к схемам подстанций.
20. Главные схемы электрических станций и подстанций. Основные требования к схемам электроустановок.
21. Графики электрических нагрузок, их виды. Основные коэффициенты.
22. Заземление. Виды, назначение, устройство.
23. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Влияние отклонения частоты в энергосистеме на работу электроприемников.
24. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Влияние отклонения напряжения на работу электроприемников.
25. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Меры по обеспечению качества электроэнергии.
26. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Основные и дополнительные показатели качества электроэнергии.
27. Классификация электроприемников. Общие характеристики.
28. Коммутационные аппараты до 1000 В (автоматические выключатели, контакторы). Назначение, принцип действия.
29. Коммутационные аппараты до 1000 В (предохранители, пускатели). Назначение, принцип действия.

30. Конфигурация электрических сетей. Область применения. Назначение. Достоинства и недостатки.
31. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды коротких замыканий.
32. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Ограничение токов КЗ.
33. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Причины возникновения и последствия КЗ.
34. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Термическое действие токов КЗ.
35. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Электродинамическое действие токов КЗ.
36. Методы определения нагрузок. Достоинства, недостатки.
37. Методы расчета параметров электрической сети.
38. Общие сведения об электроустановках.
39. Понятие о режимах систем.
40. Принцип выбора схем электрических подстанций.
41. Режимы работ электроприемников.
42. Структурные схемы электростанций и подстанций.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Электролаборатория, автор Янсюкевич В.А., <a href="http://yanviktor.narod.ru/">http://yanviktor.narod.ru/</a> .		

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12429>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2: Обосновывает выбор метода поиска и анализа информации для решения поставленной задачи УК-1.3: При обработке информации формирует собственные мнения и суждения на	<b>Знать:</b> -закономерности оформления величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения; -практические методы расчета величины расчетной нагрузки; -типы схем электроснабжения; -основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; -схемы и основное электротехническое и коммутационное	Освоено	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предме-	Зачтено

<p>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>основе системного анализа, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.4: Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>УК-2.1: Выявляет и описывает проблему.</p> <p>УК-2.2: Определяет цель и круг задач.</p> <p>УК-2.3: Предлагает и обосновывает способы решения поставленных задач.</p> <p>УК-2.4: Устанавливает и обосновывает ожидаемые результаты.</p>	<p>оборудование подстанций систем электроснабжения;</p> <p>-основные технико-экономические критерии разработки;</p> <p>-современные модели и алгоритмы оптимизации параметров и структуры сети.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-составить схему замещения электрической сети;</p> <p>-выбрать электротехническое оборудование и кабели необходимого типа и параметров;</p> <p>-определять параметры схемы необходимые для выбора электрооборудования;</p> <p>-рассчитывать и выбирать элементы, а также определять оптимальные режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем как в процессе их разработки и создания, так в процессе их эксплуатации;</p> <p>-выполнять расчеты технико-экономических показателей сети, оценивать технические, экономические и экологические последствия принимаемых решений в условиях динамики электрических нагрузок;</p> <p>-осуществлять подготовку исходных данных для применения прикладных программ и проводить анализ полученных результатов</p> <p><b>Иметь:</b></p> <p>-навыки определения величин расчетных нагрузок;</p>		<p>ту демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.</p>	
	<p>УК-2.5: Разрабатывает план на основе имеющихся ресурсов в рамках действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.6: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при</p>	<p>экономические и экологические последствия принимаемых решений в условиях динамики электрических нагрузок;</p> <p>-осуществлять подготовку исходных данных для применения прикладных программ и проводить анализ полученных результатов</p> <p><b>Иметь:</b></p> <p>-навыки определения величин расчетных нагрузок;</p>	<p>Не освоено</p>	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины.</p>	<p>Не за- че-но</p>

	<p>необходимости корректирует способы решения задач.</p> <p>УК-2.7: Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.</p>	<p>-навыки проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов;</p> <p>-навыки расчета параметров режима сети и определением показателей качества электроэнергии и ее расчетных узлах;</p> <p>-методиками расчета и выбора оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем;</p> <p>- навыки применения оптимизационных и оценочных моделей, современных программных средств для построения и анализа вариантов развития сети;</p> <p>-навыки принятия решения по выбору проектного варианта.</p>		<p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа</p>	
--	---	--	--	--	--

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-2.7
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Зачет принимается в устной форме, с учетом набранных баллов в течении семестра.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п. Рейтинговый регламент по дисциплине.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>3</sup>

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
Основная литература			
	В.П. Шеховцов. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: 2-е изд.: Москва Форум-ИНФРА-М, 2007. – 213 с.: ил.	МО РФ	11
Дополнительная литература			
	Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: Учеб. пособие для вузов. – М.: издательство МЭИ, 2009. – 288 с.: ил.		
	Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования/Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. – М.: ЭАИ, 1991. – 464 с.		
	Справочник по проектированию электроснабжения/Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. – М.: ЭАИ, 1990. – 576 с.		
	Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Проектирование и расчет/А.С. Овчаренко и др. – Киев: Техника, 1985. – 275 с.		
Периодические издания			
1	Электрика		
2	Малая энергетика		
3	Электричество		
4	Электрические станции		
5	Промышленная энергетика		
6	Энергосбережение		
7	Электромеханика		
8	Проблемы энергетики		
9	Экология и промышленность России		
10	Электроника		
11	Электротехника		
12	Электрооборудование		
13	Безопасность труда в промышленности		

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

*Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Основы электроники для студентов, радиолюбителей, инженеров, <http://www.sxemotehnika.ru/o-proekte.html>.
2. Электроработы, автор Янсюкевич В.А., <http://yanvictor.narod.ru/>.
3. Электроработы, <http://yanvictor.narod.ru/index.htm>.

<sup>3</sup> Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

*Интернет-ресурсы*

№	Наименование интернет-ресурса	Автор, разработчики	Формат документа (pdf, Doc, rtf, djvu, zip, rar)	Тип интернет - ресурса	Ссылка (URL) на интернет- ресурс
1	ЭБС Университетская библиотека онлайн	ООО «Современные цифровые технологии»		электронная библиотека	<a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>
2	ЭБС IPRbooks	ООО Ай Пи Эр Медиа		электронная библиотека	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>
3	ЭБС Лань	Издательство «Лань-Трейд»		электронная библиотека	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>

**9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)**

- лекции проводятся в учебной лаборатории (А510) с использованием мультимедийных средств для представления презентаций лекций.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

