

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

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ЭПиАПП _____/А.В. Рукович протокол № 14 от « 10 » мая 2024 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ЭПиАПП _____/ А.В. Рукович протокол № 14 от « 10 » мая 2024 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____/ К.А.Кравчук « 15 » мая 2024 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / Л.Д. Ядреева протокол УМС № 10 от « 16 » мая 2024 г.		Зав.библиотекой _____/ С.В. Иголина « 15 » мая 2024г.

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. Техничко-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	Знать: - особенности системного и критического мышления; - технологию проектной деятельности; -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;	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>-схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование подстанций систем электроснабжения;</p> <p>-основные технико-экономические критерии разработки;</p> <p>-современные модели и алгоритмы оптимизации параметров и структуры сети.</p> <p>Уметь:</p> <p>- систематизировать обнаруженную информацию в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи;</p> <p>- выявлять оптимальный способ решения задачи;</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>Владеть:</p> <p>- методами поиска,</p>	
-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>критического анализа и синтеза информации;</p> <p>- правилами разработки проектов;</p> <p>-навыки определения величин расчетных нагрузок;</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>	
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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.23 Инженерная и компьютерная графика Б1.О.28 Введение в инженерную деятельность.	Б1.О.26 Моделирование в технике Б1.В.07 Основы электроснабжения

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-24):

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)	Зачет	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	2 ЗЕТ	
Контрольная работа, семестр выполнения	5	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	72	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , 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.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п)	34	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	1	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	20	

¹Указывается, 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)
Всего часов за семестр	72	17		34					1		20

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. Общее 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 работы² 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 внутривоздушной 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)

² 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

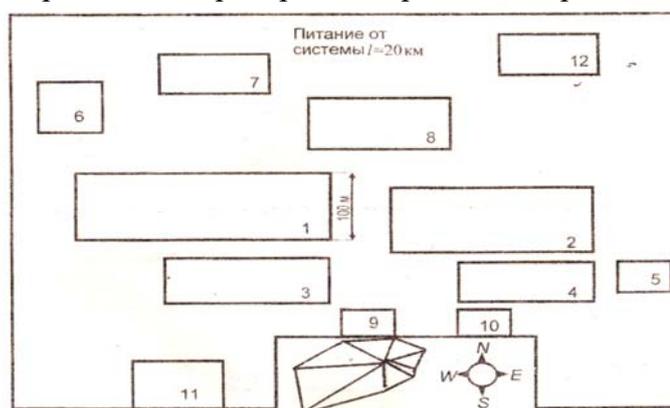
Тема : «РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК».

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:

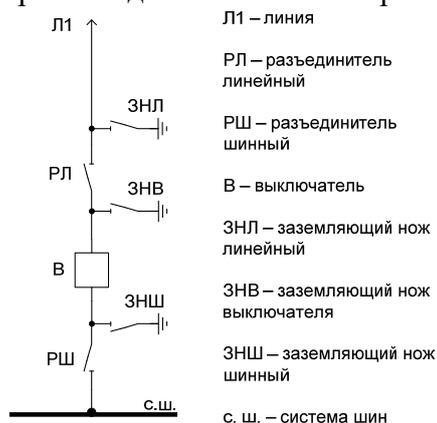


Рис. 1.

- 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:

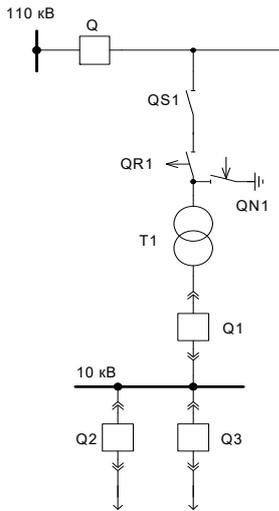


Рис. 1.

- 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:

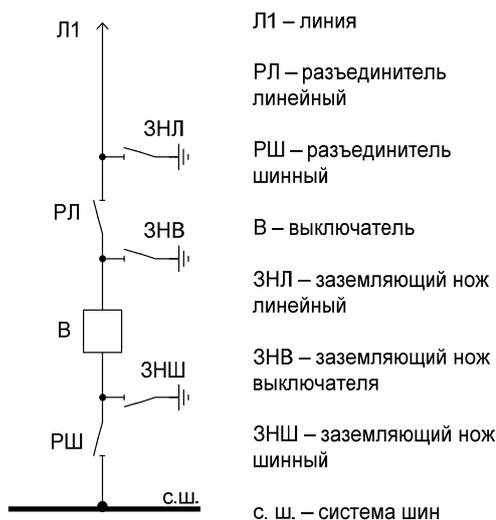


Рис. 1.

- 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

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	Электроработатория, автор Янсюкевич В.А., http://yanviktor.narod.ru/ .		

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14655>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
Практические занятия	40	60	Выполнение практической работы. Знание теоретического материала
Контрольная работа	20	40	Индивидуальные задания, выполнение в письменном виде.
Количество баллов для допуска к зачету (min-max)	60	100	

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
<p>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых</p>	<p>УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p> <p>УК-1.2: Обосновывает выбор метода поиска и анализа информации для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3: При обработке информации формирует собственные мнения и суждения на 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</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности системного и критического мышления; - технологию проектной деятельности; -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 систем электроснабжения; -основные технико-экономические критерии разработки; -современные модели и алгоритмы оптимизации параметров и структуры сети. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать обнаруженную информацию в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи; - выявлять оптимальный способ решения задачи; -составить схему замещения электрической сети; -выбрать электротехническое 	Освоено	<p>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 предмету 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>	Зачтено

норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	поставленных задач. УК-2.4: Устанавливает и обосновывает ожидаемые результаты.	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			
	УК-2.5: Разрабатывает план на основе имеющихся ресурсов в рамках действующих правовых норм. УК-2.6: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. УК-2.7: Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.	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 Владеть: - методами поиска, критического анализа и синтеза информации; - правилами разработки проектов; -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 узлах;	Не освоено	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. 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	Не за- чете-но

		<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>			
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

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.

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 зачетная неделя
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 дисциплины³

№ 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			
	Расчет и проектирование схем электроснабжения: метод. пособие для курсового проектирования: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В. П. Шеховцов. - 2-е изд., испр. - Москва: Форум - Инфра-М, 2007. - 213 с. : ил. - (Проф. образование). - Библиогр. : с. 211. - ISBN 5-91134-064-X : 115,39.		29
Дополнительная литература			
	Проектирование схем электроустановок: учеб. пособие для студ. вузов / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 3-е изд., стер. - Москва: Изд. дом МЭИ, 2009. - 287 с. : ил. - Библиогр.: с. 286-287. - ISBN 978-5-383-00401-2 : 396,00.		20
	Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. В 2-х кн. Кн. 1 : Проектно-расчетные сведения / под общ. ред. А. А. Федорова, Г. В. Сербиновского. - Москва: Энергия, 1973. - 519 с. : ил.		1
	Справочник по электроснабжению промышленных предприятий: электрооборудование и автоматизация / сост. : Т. В. Анчарова, В. В. Каменева, А. А. Катарская [и др.] ; под общ. ред. А. А. Федорова, Г. В. Сербиновского. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Энергоиздат, 1981.		1
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		

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

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. Электrolаборатория, автор Янсюкевич В.А., <http://yanvictor.narod.ru/>.
3. Электrolаборатория, <http://yanvictor.narod.ru/index.htm>.

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	www.biblioclub.ru
2	ЭБС IPRbooks	ООО Ай Пи Эр Медиа		электронная библиотека	www.iprbookshop.ru
3	ЭБС Лань	Издательство «Лань-Трейд»		электронная библиотека	http://www.e.lanbook.com

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».

