

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы Директор инженерно-технического института

_____/ А.В.Евлоев
от « 06 » _____ марта 2025 г.

_____/ М.Т. Агиева
от « 14 » _____ марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Наладка электрооборудования

Направление подготовки (Бакалавриат)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (Профиль подготовки)
Электроснабжение

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Магас, 2025г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Наладка электрооборудования» являются: усвоить основные положения строительных норм и правил при реконструкции и строительстве объектов электроэнергетики, норм испытания электрооборудования.

Задачей курса является: углубление и расширение знаний по основному курсу специальности "Электроснабжение ", а также знакомство с новейшими технологиями выполнения СМР и ПНР.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплин «Наладка электрооборудования» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин по выбору основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», изучается в 7 семестре. Индекс дисциплины Б1.В.09

Связь дисциплины «Наладка электрооборудования» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Наладка электрооборудования»	Семестр
Б1.О.13.04	Электрический привод	6
Б1.В.19	Расчет и проектирование схем электроснабжения	6,7
Б1.В.20	Проектирование осветительных сетей	6

Связь дисциплины «Наладка электрооборудования» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Наладка электрооборудования»	Семестр
Б1.О.13.02	Силовая электроника	8
Б1.В.ДВ.04.01	Надежность электроснабжения	8

Связь дисциплины «Наладка электрооборудования» со смежными дисциплинами

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Наладка электрооборудования»	Семестр
Б1.О.12.05	Электроснабжение	7
Б1.В.ДВ.06.01	Организация ремонта и обслуживания электроснабжения	7

3. Результаты освоения дисциплины «Наладка электрооборудования»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-3.	Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров.	ПК-3.1. Демонстрирует знания основных технических средств для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности; ПК-3.2. Умеет использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности; ПК-3.3. Владеет навыками измерения и контроля основных параметров работы объектов профессиональной деятельности.	Знать: Принципы использования и контроля технических средств для измерения и контроля основных параметров. Уметь: Использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров. Владеть: Навыками пользования методов контроля основных параметров элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.
ПК-4.	Способен участвовать в монтаже, испытаниях, пусконаладочных	ПК-4.1. Демонстрирует знания технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового	Знать: технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и

	<p>работах и эксплуатации элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования;</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования.</p>	<p>передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования;</p> <p>Уметь: Осуществлять монтаж и пусконаладочные работы элементов оборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками проверки качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования.</p>
--	--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины «Наладка электрооборудования»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Семестр -7									
Контр оль	Все го	Аудит орные заняти я	Лекц ии	Лабор аторн ые работ ы	Практ ическ ие занят ия	КС Р	Самос тоятел ьная работа	Кон тро ль	Зачетн ые едини цы
За	72	34	18		16		38		2

Содержание дисциплины ОО

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по
			Контактная работа	Самостоятель-ная работа	

			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Контроль	Проверка тестов	Проверка контрол. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект)
Раздел 1. Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.																		
1.1.	Тема 1.1. Директивные акты, обеспечивающие современные технологии строительно-монтажных, пусконаладочных работ по	7	4	2	2			4		2	2							
1.2.	Тема 1.2. Выполнение контактных соединений электрооборудования и токоведущих частей СЭС.	7	4	2	2			6		4	2							
Раздел 2. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.																		
2.1.	Тема 2.1. Серийные и специальные силовые трансформаторы.	7	6	2	4			8		4	4							
2.2.	Тема 2.2. Монтаж электродвигателей.	7	6	4	2			6		4	2							
Раздел 3. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ)распределительных устройств.																		
3.1.	Тема 3.1. Приемка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под	7	4	2	2			8		4	4							
3.2.	Тема 3.2. СМР при сооружении конденсаторных установок, аккумуляторных батарей, электротехнологических установок, заземляющих	7	8	4	4			8		4	4							
	Общая трудоемкость, в часах	7	32	16	16			40				Промежуточная						
												Форма						
												Зачет						
												Зачет с оценкой						
												Экзамен						
																*		

5. Структура и содержание дисциплины «Наладка электрооборудования»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Содержание дисциплины ОЗО

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по							
			Контактная работа					Самостоятель-ная работа										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Контроль	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект)
Раздел 1. Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.																		
1.1.	Тема 1.1. Директивные акты, обеспечивающие современные технологии строительно-монтажных, пусконаладочных работ по сооружению	7	1	1				8		4	4							
1.2.	Тема 1.2. Выполнение контактных соединений электрооборудования и токоведущих частей СЭС.	7	2	1	1			8		4	4		1					
Раздел 2. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.																		
2.1.	Тема 2.1. Серийные и специальные силовые трансформаторы.	7	2	2				10		6	4		1					
2.2.	Тема 2.2. Монтаж электродвигателей.	7	1	1				10		4	6							
Раздел 3. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ)распределительных																		
3.1.	Тема 3.1. Приемка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под	7	2	1	1			12		6	6		1					

3.2.	Тема 3.2. СМР при сооружении конденсаторных установок, аккумуляторных батарей, электротехнологических установок, заземляющих устройств	7	2	2			10		6	4		1				
	Общая трудоемкость, в часах	7	10	8	2		58					4				
												Промежуточная				
												Форма				
												Зачет				*
												Зачет с оценкой				
												Экзамен				

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.

Тема 1.1. Директивные акты, обеспечивающие современные технологии строительно-монтажных, пусконаладочных работ по сооружению. Реконструкции и техническому перевооружению электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений в целях его надежной и безопасной эксплуатации, а также рационального использования электроэнергии и других энергоресурсов: - Правила устройства электроустановок (ПУЭ); - Строительные нормы и правила (СНиП); - Нормы испытания электрооборудования (НИЭ). Основные термины и определения, используемые в ПУЭ, СНиП. Планирование строительно-монтажных (СМР) и пусконаладочных работ (ПНР). Источники финансирования СМР и ПНР. Хозяйственный и подрядный способы выполнения СМР. Взаимоотношения между Заказчиком, Генеральным подрядчиком и Субподрядчиками при выполнении СМР подрядным способом. Две стадии СМР. Основные принципы механизации и индустриализации СМР. Узловой и комплектноблочный методы производства СМР. Четыре этапа ПНР. Порядок получения условий на присоединение, оформление проектной документации и ввода в эксплуатацию вновь сооружаемых электроустановок.

Тема 1.2. Выполнение контактных соединений электрооборудования и токоведущих частей СЭС. Общие сведения о контактных электрических соединениях (КЭС) металлических поверхностей (железных, медных, алюминиевых) Классификация и общие технические требования к КЭС согласно ГОСТ 10434-82. Конструктивные решения в целях восстановления сопротивления контактов. Способы выполнения КЭС и области их применения. Подготовка КЭС к соединению. Соединение и оконцевание проводов и жил кабелей опрессовкой и термитной сваркой. Определение размеров объёмных инструментов для опрессовки. Соединение и оконцевание проводов сваркой, пайкой. Соединение шин болтами и сваркой

Раздел 2. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.

Тема 2.1. Серийные и специальные силовые трансформаторы. Габариты и обозначения трансформаторов. Конструкции трансформаторов: сухие, соволовые (совтоловые), масляные; герметичные – с азотной подушкой и без нее. Способы транспортировки трансформаторов в монтажную зону. Современные трансформаторы марок ТМГ и ТМВГ. Три основные составные части масляных силовых трансформаторов. Активная часть (магнитопровод, обмотки, переключающие устройства – с ПБВ, с РПН, отводы от переключающих устройств). Конструктивные исполнения баков. Навесное оборудование: радиаторы (сварные, навесные, выносные), расширитель, термосифонный фильтр, вводы. Защитные устройства: газовое реле, выхлопная предохранительная труба с диафрагмой, пробивной предохранитель. Ветровая защита навесных радиаторов, монтируемых на ОРУ. Контрольные приборы – термометр, термометрический сигнализатор, указатели масла. Заливка и доливка трансформаторного масла. Монтажные требования к маслоприёмным устройствам под силовыми трансформаторами, к креплению трансформаторов на направляющих конструкциях. Особенности установки маслonaполненных трансформаторов с газовыми реле. Особенности выполнения СМР специальных силовых трансформаторов третьего – шестого габаритов, поступающих с заводов-изготовителей с частичным заполнением бака маслом или без масла, с навесным оборудованием, поставляемым россыпью. Сроки хранения маслonaполненных вводов в транспортном положении и объём ПНР по их истечении.

Тема 2.1. Монтаж электродвигателей. Проверка наличия и готовности к работе подъёмно-транспортных средств, с помощью которых электрические машины (ЭМ) выгружают с транспортных средств доставки в монтажную зону. Набор инструментов и приспособлений для монтажа и ревизии ЭМ. Освобождение от упаковки, осмотр ЭМ мощностью до 1 МВт, продувка, промывка подшипников, измерение сопротивления изоляции на испытательных стендах. Метод измерения токов утечки приложенным постоянным током до 2,5-кратного номинального напряжения в целях оценки состояния изоляции и необходимости её сушки. Метод обдува и индукционный метод сушки изоляции, контрольный прогрев ЭМ. Приёмка фундаментов под монтаж ЭМ мощностью более 1 МВт от строительных организаций. Установка, выверка и подливка фундаментных плит, установка подшипниковых стояков. Последовательность монтажных работ при установке ЭМ большой мощности.

Раздел 3. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.

Тема 3.1. Приёмка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под монтаж. Монтаж КРУ, КРУН, КСО, КТП. Монтаж масляных, воздушных, элегазовых, вакуумных выключателей, выключателей нагрузки, отделителей, разъединителей, опорной и подвесной изоляции, вентильных разрядников, ОПН, измерительных трансформаторов тока и напряжения. Монтаж в электроустановках до 1000 В: □ щитов распределительных, управления, защиты, пультов и станций управления, распределительных пунктов (шкафов), силовых ящиков, □ контакторов, контроллеров, автоматических выключателей, магнитных пускателей.

Тема 3.2. СМР при сооружении конденсаторных установок, аккумуляторных батарей, электротехнологических установок, заземляющих устройств - 4 часа, ПК–5,6,8. Монтаж конденсаторов на металлических конструкциях внутри помещений конденсаторных установок (КУ) и внутри шкафов. Объём и нормы приемо-сдаточных испытаний при вводе их в эксплуатацию. Вспомогательное оборудование помещений КУ. Назначение заземляющих устройств. Термины, применяемые при сооружении заземляющих устройств. Монтажные требования к заземлителям и их конструктивным элементам. Выполнение заземлений в скальных грунтах, в грунтах с вечной мерзлотой, в барханных песках.

5. Образовательные технологии

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.	Контрольная работа	Изучить основные общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения	1,4,6,8	10
2.	Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.	Контрольная работа	Изучить порядок монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.	1,3,5,6	14
3.	Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.	Реферат	Изучить порядок монтажа электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств	1,3,5,7,8	16

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Наладка электрооборудования» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, выполнение реферата.

6.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Общие указания

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

3. Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовки нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объем контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

6.2.2. Методические указания по подготовке и выполнению реферата

Реферат используется для оценки умений студента самостоятельной работе с литературой, выполнения анализа материала по выбранной теме и формулирование выводов. Темы рефератов выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому студенту. Общий объем реферата должен составлять 15...20 страниц машинописного текста. Формат А4, размер шрифта 14, междустрочный интервал полуторный. После завершения выполнения реферата производится его защита в форме индивидуального собеседования с преподавателем. Реферат оценивается оценками «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению;- представлено грамотное и полное раскрытие темы;- сформулированы основные выводы по работе;- в тексте реферата присутствуют ссылки на используемую литературу и имеется библиографический список, соответствующий теме реферата;- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на вопросы во время защиты.
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- не соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению;- представлено не полное раскрытие темы;- нет основных выводов по работе;- библиографический список не соответствует теме реферата; - во время защиты обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части темы реферата.

Структура реферата

1. Титульный лист.
2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение (1,5-2 страницы).

4. Основная часть реферата (12-15 страниц). Может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.

5. Заключение. Содержит главные выводы и итоги из текста основной части.

6. Библиография (список литературы) Список составляется согласно правилам библиографического описания.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенцией

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа	Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.	ПК-3; ПК-4
2.	Реферат	Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.	ПК-3; ПК-4
3.	Зачет	Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.	ПК-3; ПК-4

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета. Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. 25

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами. Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету:

1. Основные термины, применяемые в ПУЭ, ПТЭ, ПТБ, СНиП.
2. Источники финансирования СМР и ПНР.
3. Хозяйственный и подрядный способы выполнения СМР.
4. Две стадии СМР.
5. Основные принципы механизации и индустриализации СМР.
6. Узловой, стендовый и комплектно-блочный методы производства СМР.
7. Четыре этапа ПНР.
8. Порядок получения условий на присоединение, оформление проектной документации и ввода в эксплуатацию вновь сооружаемых электроустановок.
9. Документация, необходимая для выполнения СМР, ПНР и сдачи в эксплуатацию вновь монтируемого, реконструируемого, подлежащего модернизации электрооборудования СЭС.
10. Исполнительная техническая документация. Рабочие чертежи. Изображение электроустановок на чертежах.
11. Документация, предъявляемая строительно-монтажными организациями рабочей или Государственной комиссиям.
12. Общие сведения о контактных соединениях голых проводов, жил кабелей, изолированных проводов, шин, вводов электрооборудования.
13. Классификация и требования стандарта к контактным электрическим соединениям.
14. Присоединение шин, жил проводов и кабелей к вводам электрооборудования, зажимам, троллеям, шинопроводам и контурам заземления.
15. Оконцевание и соединение голых, изолированных проводов и кабелей.
16. Силовые трансформаторы. Назначение, стандартная шкала мощностей, основные обозначения, габариты.
17. Основные узлы силовых трансформаторов. Способы транспортировки силовых трансформаторов.
18. Конструкция и монтаж магнитопроводов силовых трансформаторов, их прессовки.
19. Типы обмоток силовых трансформаторов и их изоляция.
20. Способы и принцип регулирования напряжения.
21. Основные части переключающих устройств, наладка и монтаж переключающих устройств трансформатора.
22. Нагрев и способы охлаждения трансформаторов.
23. Назначение и монтажные требования к трансформаторному маслу.
24. Монтаж охлаждающих устройств и ветровой защиты силовых трансформаторов.
25. Монтаж высоковольтных вводов силовых трансформаторов.
26. Назначение и монтаж расширителя, выхлопной трубы, газового реле, термосифонного фильтра, контрольных приборов силовых трансформаторов.
27. Транспортировка, сроки хранения, доставка силовых трансформаторов и другого электрооборудования в монтажную зону.
28. Способы и технологические приемы сушки трансформаторного масла.
29. Заливка и доливка трансформаторного масла в силовые трансформаторы.
30. Ревизия силовых трансформаторов.
31. Порядок выполнения СМР силовых трансформаторов.
32. Работы, выполняемые перед постановкой силовых трансформаторов под напряжение.
33. Назначение трансформаторного масла и порядок его эксплуатации.
34. Чем конструктивно ДГР отличается от силового трансформатора?
35. Набор инструментов и приспособлений для монтажа и ревизии ЭМ.
36. Достоинства стендового метода подготовки ЭМ мощностью до 1КВт к их монтажу.
37. Технологии посадки подшипников, выверки валов ЭМ и приводимого механизма, подсушки.
38. Последовательность монтажных работ при установке ЭМ большой мощности.
39. Приёмка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под монтаж.
40. Монтаж опорной и подвесной изоляции, вентильных разрядников, ОПН, измерительных трансформаторов тока и напряжения.

41. Окраска и фазировка оборудования и сборных шин электрооборудования ЗРУ и ОРУ.
42. Монтаж КРУ, КРУН, КСО, КТП.
43. Монтаж и наладка высоковольтных вводов (ВВ) выключателей и их приводов.
44. Монтаж разъединителя, отделителя, короткозамыкателя и их приводов.
45. Монтаж в электроустановках до 1000 В: щитов распределительных, управления, защиты, пультов и станций управления, распределительных пунктов (шкафов), силовых ящиков, контакторов, контроллеров, автоматических выключателей, магнитных пускателей.
46. Схемы соединения конденсаторов при комплектовании трёхфазных КБ .
47. Виды защит КУ 48. Монтажные требования к помещениям АКБ.
49. Спецодежда и оборудование, необходимые для монтажа и эксплуатации АКБ.
50. Назначение, монтаж АКБ.
51. Компоновка печей прямого и косвенного действия, требования к прокладке проводов и кабелей силовых цепей и цепей измерения, пирометрических цепей.
52. Требования к помещениям электросварочных установок и сварочных постов.
53. Сварка в электромонтажном производстве.
54. Термины, применяемые при сооружении заземляющих устройств.
55. Монтажные требования к заземлителям и их конструктивным элементам.
56. Выполнение заземлений в скальных грунтах, в вечной мерзлоте, в песках.
57. Порядок отчуждения земель для сооружения ВЛ и подстанций.
58. Охранная зона ВЛ.
59. Вырубка просек, устройство подъездов, отчистка трассы ВЛ.
60. Изыскание трассы ВЛ, ее закрепление на местности, порядок передачи трассы проектной организации, заказчику, подрядной и субподрядной организациям.
61. Строительные работы при сооружении ВЛ. Их особенности при выполнении работ в скальных грунтах, в условиях мерзлоты, пустынь, болот.
62. Основные типы опор ВЛ. Сборка и доставка простых и сложных опор на пикеты.
63. Основные элементы деревянных, железобетонных и металлических опор.
64. Что называют ВЛ, подстанцией?
65. Транспонирование ВЛ и токопроводов.
66. Типы изоляторов, применяемых при сооружении ВЛ. Порядок комплектования гирлянд изоляторов, требования к изоляции ВЛ в условиях загрязнения.
67. Марки и стандартные сечения проводов и тросов.
68. Технологические приемы раскатки, соединения, визирования, подвески, перекладки проводов из роликов в зажимы.
69. Технологические приемы выполнения СМР по монтажу сложных и простых опор ВЛ, железобетонных конструкций ОРУ и подстанций.
70. Особенности сооружения ВЛ 0.4кВ.
71. Пуско-наладочные работы на ВЛ.
72. Стандартные сечения жил, марки проводов и кабелей.
73. Монтаж КЛ в траншее, в кабельных полуэтажах, каналах, тоннелях, блоках.
74. Прокладка проводов и кабелей на лотках и в коробах, плинтусах.
75. Прокладка проводов на изолирующих опорах.
76. Прокладка проводов и кабелей на стальном канате.
77. Прокладка установочных проводов по строительным основаниям (открытые проводки) и внутри основных строительных конструкций (скрытые проводки).
78. Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах.
79. Проводки во взрыво-, пожароопасных помещениях .
80. Прокладка проводов и кабелей в неметаллических трубах.
81. Условные графические и буквенные обозначения. Маркировка цепей в электротехнических схемах.
82. Виды электрических схем.

83. Пуско-наладочные работы и профилактические испытания, предшествующие сушке и нарушению герметизации баков трансформаторов.
84. Определение сопротивлений изоляции электрооборудования. Требования строительных норм к изоляции электрооборудования.
85. Профилактические измерения и испытания трансформаторов.
86. Профилактические измерения и испытания маслонаполненных высоковольтных вводов трансформаторов и выключателей.
87. Измерение сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции.
88. Профилактические испытания воздушных и кабельных линий электропередачи.
89. Испытания электродвигателей.
90. Монтаж и приёмосдаточные испытания конденсаторов.
91. Какой объём работ необходимо выполнить при наладке заземляющего устройства?
92. Как измерить сопротивление заземлителя прибором МС-08?
93. Как проверяют сеть защитного заземления?
94. Для чего и как измеряют сопротивление петли фаза-ноль в сетях напряжением до 1 кВ с глухозаземлённой нейтралью?

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля) «Наладка электрооборудования»

7.1. Интернет-ресурсы

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской

государственной
библиотеки

7.2. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ
2. Microsoft Windows 7
3. Microsoft Office 2007

4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
6. Антивирусное ПО Eset Nod32
7. Справочно-правовая система “Консультант”
8. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

№ п/п	Вид электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса	Наименование электронного образовательного ресурса, электронного информационного ресурса
1	2	3
1.	Вид электронного образовательного ресурса (электронный курс, электронный тренажер или симулятор, интерактивный учебник, мультимедийный ресурс, учебные видеоресурсы и другое)	<p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно образовательным ресурсам» http://window.edu.ru</p> <p>«Образовательный ресурс России» http://school-collection.edu.ru</p> <p>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА http://fcior.edu.ru</p> <p>Русская виртуальная библиотека http://rvb.ru</p> <p>Кабинет русского языка и литературы http://ruslit.ioso.ru</p> <p>Национальный корпус русского языка http://ruscorpora.ru</p> <p>Научная электронная библиотека «e-Library» http://elibrary.ru/defaultx.asp</p> <p>Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru</p> <p>Электронно-библиотечная система ИнгГУ https://lib.inggu.ru/</p> <p>Информационно-правовая система «Гарант»</p> <p>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ</p> <p>Moodle</p>
2.	Вид электронного информационного ресурса (электронно-библиотечные)	<p>IPR Smart, (АИБС) «МегаПро»</p> <p>IPR-books-АЙПИАР медиа</p>

	ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы и другое)	ООО «Гарант»
		ООО «Гарант»

7.3. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля «Наладка электрооборудования»

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Наладка электрооборудования	<p>Каб. № 301 Лекционный зал.</p> <p>Укомплектован:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специализированной мебелью и техническими средствами обучения; - демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями 	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p> <p>Каб.№ 301, 3 этаж</p> <p>Площадь 48,7 м²</p>
	<p>Каб.№ 110 Электротехники</p> <p>Укомплектован:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специализированной мебелью и техническими средствами обучения; - демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями 	<p>386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»</p>

		Каб. №110. Площадь 34,2 м ² .
--	--	---

Рабочая программа дисциплины «Наладка электрооборудования» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

Шейхов Михаил Исаевич, доц.
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 7 от «10» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 3/25 от «28» мая 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.09 Наладка электрооборудования

Направление подготовки (Бакалавриат)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (Профиль подготовки)
Электроснабжение

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

1. Результаты освоения дисциплины «Наладка электрооборудования»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-3.	Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров.	<p>ПК-3.1. Демонстрирует знания основных технических средств для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3.2. Умеет использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками измерения и контроля основных параметров работы объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: Принципы использования и контроля технических средств для измерения и контроля основных параметров.</p> <p>Уметь: Использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров.</p> <p>Владеть: Навыками пользования методов контроля основных параметров элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.</p>
ПК-4.	Способен участвовать в монтаже, испытаниях, пусконаладочных работах и эксплуатации элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.	<p>ПК-4.1. Демонстрирует знания технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования;</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического</p>	<p>Знать: технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования;</p> <p>Уметь: Осуществлять монтаж и пусконаладочные</p>

		и электротехнического оборудования.	работы элементов оборудования объектов профессиональной деятельности Владеть: навыками проверки качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования.
--	--	--	--

6. Структура и содержание дисциплины «Наладка электрооборудования»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Семестр -7									
Контр оль	Все го	Аудит орные заняти я	Лекц ии	Лабор аторн ые работ ы	Практ ическ ие занят ия	КС Р	Самос тоятел ьная работа	Кон тро ль	Зачетн ые едини цы
За	72	34	18		16		38		2

Содержание дисциплины 00

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по						
			Контактная работа					Самостоятель- ная работа									
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Контроль	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных

Раздел 1. Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.

1.1.	Тема 1.1. Директивные акты, обеспечивающие современные технологии строительно-монтажных, пусконаладочных работ по	7	4	2	2			4		2	2						
1.2.	Тема 1.2. Выполнение контактных соединений электрооборудования и токоведущих частей СЭС.	7	4	2	2			6		4	2						
Раздел 2. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.																	
2.1.	Тема 2.1. Серийные и специальные силовые трансформаторы.	7	6	2	4			8		4	4						
2.2.	Тема 2.2. Монтаж электродвигателей.	7	6	4	2			6		4	2						
Раздел 3. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ)распределительных устройств.																	
3.1.	Тема 3.1. Приемка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под	7	4	2	2			8		4	4						
3.2.	Тема 3.2. СМР при сооружении конденсаторных установок, аккумуляторных батарей, электротехнологических установок, заземляющих	7	8	4	4			8		4	4						
	Общая трудоемкость, в часах	7	32	16	16			40				Промежуточная					
												Форма					
												Зачет					*
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					

7. Структура и содержание дисциплины «Наладка электрооборудования»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Содержание дисциплины ОЗО

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по
			Контактная работа	Самостоятельная работа	

			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Контроль	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект)
Раздел 1. Общие положения организации строительного-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.																		
1.1.	Тема 1.1. Директивные акты, обеспечивающие современные технологии строительного-монтажных, пусконаладочных работ по сооружению	7	1	1				8		4	4							
1.2.	Тема 1.2. Выполнение контактных соединений электрооборудования и токоведущих частей СЭС.	7	2	1	1			8		4	4		1					
Раздел 2. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.																		
2.1.	Тема 2.1. Серийные и специальные силовые трансформаторы.	7	2	2				10		6	4		1					
2.2.	Тема 2.2. Монтаж электродвигателей.	7	1	1				10		4	6							
Раздел 3. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ)распределительных																		
3.1.	Тема 3.1. Приемка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под	7	2	1	1			12		6	6		1					
3.2.	Тема 3.2. СМР при сооружении конденсаторных установок, аккумуляторных батарей, электротехнологических установок, заземляющих устройств	7	2	2				10		6	4		1					
	Общая трудоемкость, в часах	7	10	8	2			58					4					
												Промежуточная						
												Форма						
												Зачет						*
												Зачет с оценкой						

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.

Тема 1.1. Директивные акты, обеспечивающие современные технологии строительно-монтажных, пусконаладочных работ по сооружению. Реконструкции и техническому перевооружению электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений в целях его надежной и безопасной эксплуатации, а также рационального использования электроэнергии и других энергоресурсов: - Правила устройства электроустановок (ПУЭ); - Строительные нормы и правила (СНиП); - Нормы испытания электрооборудования (НИЭ). Основные термины и определения, используемые в ПУЭ, СНиП. Планирование строительно-монтажных (СМР) и пусконаладочных работ (ПНР). Источники финансирования СМР и ПНР. Хозяйственный и подрядный способы выполнения СМР. Взаимоотношения между Заказчиком, Генеральным подрядчиком и Субподрядчиками при выполнении СМР подрядным способом. Две стадии СМР. Основные принципы механизации и индустриализации СМР. Узловой и комплектноблочный методы производства СМР. Четыре этапа ПНР. Порядок получения условий на присоединение, оформление проектной документации и ввода в эксплуатацию вновь сооружаемых электроустановок.

Тема 1.2. Выполнение контактных соединений электрооборудования и токоведущих частей СЭС. Общие сведения о контактных электрических соединениях (КЭС) металлических поверхностей (железных, медных, алюминиевых) Классификация и общие технические требования к КЭС согласно ГОСТ 10434-82. Конструктивные решения в целях восстановления сопротивления контактов. Способы выполнения КЭС и области их применения. Подготовка КЭС к соединению. Соединение и оконцевание проводов и жил кабелей опрессовкой и термитной сваркой. Определение размеров объёмных инструментов для опрессовки. Соединение и оконцевание проводов сваркой, пайкой. Соединение шин болтами и сваркой

Раздел 2. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.

Тема 2.1. Серийные и специальные силовые трансформаторы. Габариты и обозначения трансформаторов. Конструкции трансформаторов: сухие, соволовые (совтоловые), масляные; герметичные – с азотной подушкой и без нее. Способы транспортировки трансформаторов в монтажную зону. Современные трансформаторы марок ТМГ и ТМВГ. Три основные составные части масляных силовых трансформаторов. Активная часть (магнитопровод, обмотки, переключающие устройства – с ПБВ, с РПН, отводы от переключающих устройств). Конструктивные исполнения баков. Навесное оборудование: радиаторы (сварные, навесные, выносные), расширитель, термосифонный фильтр, вводы. Защитные устройства: газовое реле, выхлопная предохранительная труба с диафрагмой, пробивной предохранитель. Ветровая защита навесных радиаторов, монтируемых на ОРУ. Контрольные приборы – термометр, термометрический сигнализатор, указатели масла. Заливка и доливка трансформаторного масла. Монтажные требования к маслоприёмным устройствам под силовыми трансформаторами, к креплению трансформаторов на направляющих конструкциях. Особенности установки маслonaполненных трансформаторов с газовыми реле. Особенности выполнения СМР специальных силовых трансформаторов третьего – шестого габаритов, поступающих с заводов-изготовителей с частичным заполнением бака маслом или без масла, с навесным оборудованием, поставляемым россыпью. Сроки хранения маслonaполненных вводов в транспортном положении и объём ПНР по их истечении.

Тема 2.1. Монтаж электродвигателей. Проверка наличия и готовности к работе подъёмно-транспортных средств, с помощью которых электрические машины (ЭМ) выгружают с транспортных средств доставки в монтажную зону. Набор инструментов и приспособлений для монтажа и ревизии ЭМ. Освобождение от упаковки, осмотр ЭМ мощностью до 1 МВт, продувка, промывка подшипников, измерение сопротивления изоляции на испытательных стендах. Метод измерения токов утечки приложенным постоянным током до 2,5-кратного номинального напряжения в целях оценки состояния изоляции и необходимости её сушки. Метод обдува и индукционный метод сушки изоляции, контрольный прогрев ЭМ. Приёмка фундаментов под монтаж ЭМ мощностью более 1 МВт от строительных организаций. Установка, выверка и подливка фундаментных плит, установка подшипниковых стояков. Последовательность монтажных работ при установке ЭМ большой мощности.

Раздел 3. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.

Тема 3.1. Приёмка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под монтаж. Монтаж КРУ, КРУН, КСО, КТП. Монтаж масляных, воздушных, элегазовых, вакуумных выключателей, выключателей нагрузки, отделителей, разъединителей, опорной и подвесной изоляции, вентильных разрядников, ОПН, измерительных трансформаторов тока и напряжения. Монтаж в электроустановках до 1000 В: □ щитов распределительных, управления, защиты, пультов и станций управления, распределительных пунктов (шкафов), силовых ящиков, □ контакторов, контроллеров, автоматических выключателей, магнитных пускателей.

Тема 3.2. СМР при сооружении конденсаторных установок, аккумуляторных батарей, электротехнологических установок, заземляющих устройств - 4 часа, ПК-5,6,8. Монтаж конденсаторов на металлических конструкциях внутри помещений конденсаторных установок (КУ) и внутри шкафов. Объем и нормы приемо-сдаточных испытаний при вводе их в эксплуатацию. Вспомогательное оборудование помещений КУ. Назначение заземляющих устройств. Термины, применяемые при сооружении заземляющих устройств. Монтажные требования к заземлителям и их конструктивным элементам. Выполнение заземлений в скальных грунтах, в грунтах с вечной мерзлотой, в барханных песках.

6. Образовательные технологии

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения.	Контрольная работа	Изучить основные общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения	1,4,6,8	10
2.	Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.	Контрольная работа	Изучить порядок монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.	1,3,5,6	14
3.	Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.	Реферат	Изучить порядок монтажа электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств	1,3,5,7,8	16

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Наладка электрооборудования» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, выполнение реферата.

6.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Общие указания

Контрольная работа — самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;

- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.
2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

3. Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовки нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее – 15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

6.2.2. Методические указания по подготовке и выполнению реферата

Реферат используется для оценки умений студента самостоятельной работе с литературой, выполнения анализа материала по выбранной теме и формулирование выводов. Темы рефератов выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому студенту. Общий объём реферата должен составлять 15...20 страниц машинописного текста. Формат А4, размер шрифта 14, междустрочный интервал полуторный.

После завершения выполнения реферата производится его защита в форме индивидуального собеседования с преподавателем. Реферат оценивается оценками «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению; - представлено грамотное и полное раскрытие темы; - сформулированы основные выводы по работе; - в тексте реферата присутствуют ссылки на используемую литературу и имеется библиографический список, соответствующий теме реферата; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на вопросы во время защиты.
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - не соблюдены формальные требования к реферату и его оформлению; - представлено не полное раскрытие темы; - нет основных выводов по работе; - библиографический список не соответствует теме реферата; - во время защиты обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части темы реферата.

Структура реферата

1. Титульный лист.
2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение (1,5-2 страницы).
4. Основная часть реферата (12-15 страниц). Может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники.
5. Заключение. Содержит главные выводы и итоги из текста основной части.
6. Библиография (список литературы) Список составляется согласно правилам библиографического описания.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенцией

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная	Общие положения организации	ПК-3; ПК-4

	работа	строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов.	
2.	Реферат	Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.	ПК-3; ПК-4
3.	Зачет	Общие положения организации строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения. Монтаж силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов. Монтаж электрооборудования открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств.	ПК-3; ПК-4

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. 25

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету:

1. Основные термины, применяемые в ПУЭ, ПТЭ, ПТБ, СНиП.
2. Источники финансирования СМР и ПНР.
3. Хозяйственный и подрядный способы выполнения СМР.
4. Две стадии СМР.
5. Основные принципы механизации и индустриализации СМР.
6. Узловой, стендовый и комплектно-блочный методы производства СМР.
7. Четыре этапа ПНР.
8. Порядок получения условий на присоединение, оформление проектной документации и ввода в эксплуатацию вновь сооружаемых электроустановок.
9. Документация, необходимая для выполнения СМР, ПНР и сдачи в эксплуатацию вновь монтируемого, реконструируемого, подлежащего модернизации электрооборудования СЭС.
10. Исполнительная техническая документация. Рабочие чертежи. Изображение электроустановок на чертежах.
11. Документация, предъявляемая строительно-монтажными организациями рабочей или Государственной комиссиям.
12. Общие сведения о контактных соединениях голых проводов, жил кабелей, изолированных проводов, шин, вводов электрооборудования.
13. Классификация и требования стандарта к контактным электрическим соединениям.
14. Присоединение шин, жил проводов и кабелей к вводам электрооборудования, зажимам, троллеям, шинпроводам и контурам заземления.
15. Оконцевание и соединение голых, изолированных проводов и кабелей.

16. Силовые трансформаторы. Назначение, стандартная шкала мощностей, основные обозначения, габариты.
17. Основные узлы силовых трансформаторов. Способы транспортировки силовых трансформаторов.
18. Конструкция и монтаж магнитопроводов силовых трансформаторов, их прессовки.
19. Типы обмоток силовых трансформаторов и их изоляция.
20. Способы и принцип регулирования напряжения.
21. Основные части переключающих устройств, наладка и монтаж переключающих устройств трансформатора.
22. Нагрев и способы охлаждения трансформаторов.
23. Назначение и монтажные требования к трансформаторному маслу.
24. Монтаж охлаждающих устройств и ветровой защиты силовых трансформаторов.
25. Монтаж высоковольтных вводов силовых трансформаторов.
26. Назначение и монтаж расширителя, выхлопной трубы, газового реле, термосифонного фильтра, контрольных приборов силовых трансформаторов.
27. Транспортировка, сроки хранения, доставка силовых трансформаторов и другого электрооборудования в монтажную зону.
28. Способы и технологические приемы сушки трансформаторного масла.
29. Заливка и доливка трансформаторного масла в силовые трансформаторы.
30. Ревизия силовых трансформаторов.
31. Порядок выполнения СМР силовых трансформаторов.
32. Работы, выполняемые перед постановкой силовых трансформаторов под напряжение.
33. Назначение трансформаторного масла и порядок его эксплуатации.
34. Чем конструктивно ДГР отличается от силового трансформатора?
35. Набор инструментов и приспособлений для монтажа и ревизии ЭМ.
36. Достоинства стендового метода подготовки ЭМ мощностью до 1КВт к их монтажу.
37. Технологии посадки подшипников, выверки валов ЭМ и приводимого механизма, подсушки.
38. Последовательность монтажных работ при установке ЭМ большой мощности.
39. Приёмка строительной части ОРУ, ЗРУ и других электропомещений под монтаж.
40. Монтаж опорной и подвесной изоляции, вентильных разрядников, ОПН, измерительных трансформаторов тока и напряжения.
41. Окраска и фазировка оборудования и сборных шин электрооборудования ЗРУ и ОРУ.
42. Монтаж КРУ, КРУН, КСО, КТП.
43. Монтаж и наладка высоковольтных вводов (ВВ) выключателей и их приводов.
44. Монтаж разъединителя, отделителя, короткозамыкателя и их приводов.
45. Монтаж в электроустановках до 1000 В: щитов распределительных, управления, защиты, пультов и станций управления, распределительных пунктов (шкафов), силовых ящиков, контакторов, контроллеров, автоматических выключателей, магнитных пускателей.
46. Схемы соединения конденсаторов при комплектовании трёхфазных КБ .
47. Виды защит КУ
48. Монтажные требования к помещениям АКБ.
49. Спецодежда и оборудование, необходимые для монтажа и эксплуатации АКБ.
50. Назначение, монтаж АКБ.
51. Компоновка печей прямого и косвенного действия, требования к прокладке проводов и кабелей силовых цепей и цепей измерения, пирометрических цепей.
52. Требования к помещениям электросварочных установок и сварочных постов.
53. Сварка в электромонтажном производстве.
54. Термины, применяемые при сооружении заземляющих устройств.
55. Монтажные требования к заземлителям и их конструктивным элементам.
56. Выполнение заземлений в скальных грунтах, в вечной мерзлоте, в песках.
57. Порядок отчуждения земель для сооружения ВЛ и подстанций.
58. Охранная зона ВЛ.
59. Вырубка просек, устройство подъездов, отчистка трассы ВЛ.

60. Изыскание трассы ВЛ, ее закрепление на местности, порядок передачи трассы проектной организации, заказчику, подрядной и субподрядной организациям.
61. Строительные работы при сооружении ВЛ. Их особенности при выполнении работ в скальных грунтах, в условиях мерзлоты, пустынь, болот.
62. Основные типы опор ВЛ. Сборка и доставка простых и сложных опор на пикеты.
63. Основные элементы деревянных, железобетонных и металлических опор.
64. Что называют ВЛ, подстанцией?
65. Транспонирование ВЛ и токопроводов.
66. Типы изоляторов, применяемых при сооружении ВЛ. Порядок комплектования гирлянд изоляторов, требования к изоляции ВЛ в условиях загрязнения.
67. Марки и стандартные сечения проводов и тросов.
68. Технологические приемы раскатки, соединения, визирования, подвески, перекладки проводов из роликов в зажимы.
69. Технологические приемы выполнения СМР по монтажу сложных и простых опор ВЛ, железобетонных конструкций ОРУ и подстанций.
70. Особенности сооружения ВЛ 0.4кВ.
71. Пуско-наладочные работы на ВЛ.
72. Стандартные сечения жил, марки проводов и кабелей.
73. Монтаж КЛ в траншее, в кабельных полуэтажах, каналах, тоннелях, блоках.
74. Прокладка проводов и кабелей на лотках и в коробах, плинтусах.
75. Прокладка проводов на изолирующих опорах.
76. Прокладка проводов и кабелей на стальном канате.
77. Прокладка установочных проводов по строительным основаниям (открытые проводки) и внутри основных строительных конструкций (скрытые проводки).
78. Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах.
79. Проводки во взрыво-, пожароопасных помещениях .
80. Прокладка проводов и кабелей в неметаллических трубах.
81. Условные графические и буквенные обозначения. Маркировка цепей в электротехнических схемах.
82. Виды электрических схем.
83. Пуско-наладочные работы и профилактические испытания, предшествующие сушке и нарушению герметизации баков трансформаторов.
84. Определение сопротивлений изоляции электрооборудования. Требования строительных норм к изоляции электрооборудования.
85. Профилактические измерения и испытания трансформаторов.
86. Профилактические измерения и испытания маслонаполненных высоковольтных вводов трансформаторов и выключателей.
87. Измерение сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции.
88. Профилактические испытания воздушных и кабельных линий электропередачи.
89. Испытания электродвигателей.
90. Монтаж и приёмосдаточные испытания конденсаторов.
91. Какой объём работ необходимо выполнить при наладке заземляющего устройства?
92. Как измерить сопротивление заземлителя прибором МС-08?
93. Как проверяют сеть защитного заземления?
94. Для чего и как измеряют сопротивление петли фаза-ноль в сетях напряжением до 1 кВ с глухозаземлённой нейтралью?

