

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Эксплуатация систем электроснабжения»
Направление подготовки бакалавров –
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.
Направленность (профиль) – Электроснабжение.

Типы задач профессиональной деятельности: эксплуатационный

Форма обучения – очная и заочная.

Машиностроительный факультет
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:

Старший преподаватель кафедры ЭС и Э Л.С. Араратьян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭС и Э
« ____ » _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

А.Н. Макаров

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» является получение будущими бакалаврами знаний и профессиональных навыков в области монтажа и эксплуатации электроустановок.

Задачами дисциплины являются:

Формирование знаний основных технологических процессов монтажа и эксплуатации систем электроснабжения сетевых и производственных предприятий, удовлетворяющих требованиям надёжности, качества электроснабжения потребителей и требованиям охраны труда.

Формирование навыков технической и организационно-управленческой деятельности по монтажу и эксплуатации систем электроснабжения и входящих в них объектов

Формирование умений обосновывать выбор студентом конструкционного материала для производства конкретного изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств;

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для изучения курса требуются знания дисциплин: «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», «Системы электроснабжения», «Техника высоких напряжений» и др.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин «Энергосбережение», «Электроэнергетическое хозяйство» и др. В свою очередь, дисциплина, помимо самостоятельного значения предполагает владение основами техники эксплуатации и безопасности, необходимыми при прохождении производственной практики, и выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способность участвовать в поддержании эксплуатационных характеристик электроэнергетического оборудования подстанций

ПК-2. Способность проводить аудит технического состояния оборудования подстанций

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Демонстрирует знания организации технической эксплуатации электрооборудования подстанций в системах электроснабжения

ИПК-1.2. Выполняет задачи по повышению эксплуатационных характеристик электроэнергетического оборудования

ИПК-2.1. Выбирает методы и технические средства испытания и диагностики эксплуатационных характеристик оборудования

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций ИПК-1.1.

Знать:

3.1. Основные принципы организации электромонтажного производства и систем электроснабжения.

Уметь:

У.1. Провести стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования, при организации электромонтажного производства систем электроснабжения.

ИПК-1.2.

Знать:

3.1. Требования действующих стандартов, строительных норм и правил, правил устройства электроустановок, правил техники эксплуатации и безопасности.

Уметь:

У.1. Проводить выбор, монтировать и эксплуатировать электрические аппараты, машины, электрический привод, оборудование электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Проводить выбор, монтировать и эксплуатировать оборудование электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты.

ИПК-2.1.

Знать:

3.1. Особенности проверки технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования.

Уметь:

У1. Монтировать и эксплуатировать электроустановки на основании требований действующих государственных стандартов, строительных норм и правил, правил устройства электроустановок, правил технической эксплуатации и правил техники безопасности электроустановок.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Монтажа и эксплуатации электроустановки на основании требований действующих государственных стандартов, строительных норм и правил, правил устройства электроустановок, правил технической эксплуатации и правил техники безопасности электроустановок.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических и лабораторных занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		13
Лабораторные работы (ЛР)		26
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		92
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ - подготовка к практическим работам		30 52
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зач.с оценкой)		10
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		26
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		13
Лабораторные работы (ЛР)		13
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		130
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		30
Реферат		не предусмотрен

Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины; - подготовка к защите лабораторных работ - подготовка к практическим работам		56 20 20
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зач.с оценкой)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		6
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		4
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. Практикум	Сам. работа
1	Организация электро-монтажного производства и эксплуатации электроустановок. Монтаж и эксплуатация воздушных и кабельных линий, токопроводов, электропроводок	60	7	6	12	30+ 5 (зач.)
2	Монтаж и эксплуатация распределительных устройств, подстанций, электросиловых установок, установок электрооборудования специального назначения.	84	6	7	14	52+ 5 (зач.)
Всего на дисциплину		144	13	13	26	82+10

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. Практикум	Сам. работа
1	Организация электро-монтажного производства и эксплуатации электроустановок. Монтаж и эксплуатация воздушных и кабельных линий, токопроводов, электропроводок	68	2	-	2	60+ 4 (зач.)
2	Монтаж и эксплуатация распределительных устройств,	72	2	2	2	60+ 6 (зач.)

подстанций, электросиловых установок, установок электрооборудования специального назначения.					
Всего на дисциплину	140	4	2	4	120+10

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Организация электромонтажного производства и эксплуатации электроустановок. Монтаж и эксплуатация воздушных и кабельных линий, токопроводов, электропроводок»

Структура электромонтажных организаций. Индустриализация, механизация, материально-техническое обеспечение электромонтажных работ. Структурная схема управления электрохозяйством предприятия. Организация технического обслуживания и ремонта электроустановок. Объем текущего и капитального ремонтов электрооборудования. Воздушные линии электропередачи. Состав проекта ЛЭП, монтаж, марки провода, створ, стрела провеса проводов, двойное крепление, соединение проводов. Эксплуатация воздушных линий. Осмотры, текущий и капитальный ремонты. Кабельные линии электропередачи. Способы прокладки кабелей. Классификация кабельных сооружений. Прокладка кабелей в траншее, допустимые усилия, разность уровней, радиус изгиба кабеля, особенности монтажа кабеля в зимнее время. Монтаж кабельных линий в блоках. Прокладка кабелей по опорным конструкциям. Монтаж кабельных линий по эстакадам, в галереях, каналах, коллекторах. Механизированная укладка кабелей. Монтаж кабелей напряжением 110-500кВ. Эксплуатация кабельных линий. Методы определения повреждения кабелей. Осмотры, текущий и капитальный ремонты. Монтаж кабельных муфт. Типы муфт, способы разделки и соединение концов кабелей. Монтаж соединительных муфт. Муфты из термоусаживаемых материалов. Монтаж концевых муфт наружной и внутренней установки. Способы соединения проводов, кабелей, шин. Технология соединения жил методами опрессования, сваркой, пайкой, механическими зажимами. Скрытые, открытые, внутренние, наружные электропроводки. Монтаж электропроводок в стальных и пластмассовых трубах. Электромонтажные работы, выполняемые на монтажно-заготовительных участках и в монтажной зоне. Особенности монтажа тросовых электропроводок. Монтаж электропроводок в латках и коробах по кабельным сборным конструкциям. Внедрение современных несущих систем для скрытых и открытых электропроводок. Кабельная система (ДКС). Монтаж магистральных токопроводов, шинопроводов, крановых троллей.

МОДУЛЬ 2 «Монтаж и эксплуатация распределительных устройств, подстанций, электросилового оборудования, установок электрооборудования специального назначения»

Монтаж силовых трансформаторов. Испытание на герметичность, ревизия, сушка трансформаторов, очистка трансформаторного масла. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций (КТП) и распределительных устройств (КРУ). Внедрение блочных КТП. Монтаж реакторов. Эксплуатация силовых

трансформаторов и трансформаторных подстанций (ТП). Монтаж высоковольтных выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей. Эксплуатация выключателей, разъединителей, отделителей. Монтаж электрических машин, проверка фундаментов, центровка валов, ревизия, сушка, пробный пуск. Классификация взрывоопасных зон. Степень защиты электроустановок в зависимости от класса взрывоопасной зоны. Особенности монтажа электрооборудования во взрывоопасных зонах. Эксплуатация электродвигателей, объём текущего и капитального ремонта. Обслуживание и ремонт контакторов, магнитных пускателей, автоматических выключателей. Монтаж комплектных распределительных щитов, распределительных пунктов (шкафов) групповых осветительных щитков. Монтаж заземляющих устройств. Защитное заземление, зануление, выравнивание потенциалов. Рабочее функциональное заземление. Обслуживание осветительных сетей и устройств. Монтаж и эксплуатация аккумуляторных установок, преобразовательных подстанций и установок. Текущее обслуживание и ремонт установок. Монтаж электрооборудования кранов, размещение оборудования кранов. Главные троллеи, вторичные цепи, особенности монтажа электрооборудования кранов, освещение, заземление и зануление. Техническое обслуживание кранов. Монтаж электрооборудования жилых и общественных зданий. Техническое обслуживание силовых и осветительных установок. Особенности монтажа и расположения электрооборудования сварочных установок. Система технического обслуживания и ремонта. Требования электробезопасности, особенно при выполнении сварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных помещениях.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: Знакомство с основными способами и методами измерения электрической изоляции, освоение испытательных схем и прибор различных модификаций. Подготовка мегомметров к работе. Анализ и выбор метода по определению места повреждения кабельных линий в зависимости от характера повреждения. Приобретение навыков выбора метода и измерительных технологий.	Методы проверки электрической изоляции электроустановок. Исследование сопротивления изоляции кабельных линий. Определение места и вида повреждения воздушных и кабельных линий	5

<p>Модуль 2 Цель: Освоение методики испытания изоляции трансформаторов и электрических машин, анализ результатов испытаний состояния изоляции. Изучения влияния сопротивления петли “ фаза – ноль “ на время срабатывания защиты. Приобретение навыков по определению чувствительности аппаратов защиты в зависимости от условий качества эксплуатации. Сравнения эффективности различных способов защиты электроустановок</p>	<p>Исследование сопротивления изоляции трансформаторов и автотрансформаторов Исследование сопротивления изоляции асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока. Исследование сопротивления петли “фаза – ноль”.</p>	<p>8</p>
---	--	----------

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость в часах
<p>Модуль 1 Цель: Знакомство с основными способами и методами измерения электрической изоляции, освоение испытательных схем и прибор различных модификаций. Подготовка мегомметров к работе.</p>	<p>Исследование сопротивления изоляции кабельных линий.</p>	<p>2</p>
<p>Модуль 2 Цель: Освоение методики испытания изоляции трансформаторов и электрических машин, анализ результатов испытаний состояния изоляции.</p>	<p>Исследование сопротивления изоляции трансформаторов и автотрансформаторов Исследование сопротивления изоляции асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока.</p>	<p>2</p>

5.4. Практические работы

Таблица 4а. Практические занятия и их трудоемкость

№	Модули. Цели семинара	Примерная тематика практического занятия	Трудоёмк. в часах
<p>1</p>	<p>Модуль 1 Цель: формирование умений работы в соответствии “Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)” и “Правил технической эксплуатации...(ПТЭ)”; формирования общих правил по устройству и надежной эксплуатации электроустановок; формирования</p>	<p>Общие правила устройства электроустановок. (Изучение ПУЭ Раздел 1).</p>	<p>2</p>
		<p>Организация эксплуатации электроустановок (Изучение ПТЭ Раздел 1).</p>	<p>1</p>
		<p>Воздушные линии. (Изучение ПУЭ ГЛ.2.4 и Гл. 2.4, ПТЭ Гл. 2.3)</p>	<p>2</p>

	профессиональных навыков по монтажу и эксплуатации канализации электроэнергии.	Кабельные линии. (Изучение ПУЭ Гл.2.3, ПТЭ Гл.2.4)	2
2	Модуль 2 Цель: формирование умений по монтажу и эксплуатации распределительных устройств и подстанций, электродвигателей и их коммутационных аппаратов.	Распределительные устройства и подстанции. (Изучение ПУЭ Гл.4.1; ПТЭ Гл.2.1, ГЛ.2.2).	4
		Электросиловые установки. (Изучение ПУЭ Гл.5.3 и Гл.3.1, ПТЭ Гл.2.5).	2

Таблица 4б. Практические занятия и их трудоемкость

№	Модули. Цели семинара	Примерная тематика практического занятия	Трудоёмк. в часах
1	Модуль 1 Цель: формирование умений работы в соответствии “Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)” и “Правил технической эксплуатации...(ПТЭ)”;	Общие правила устройства электроустановок. (Изучение ПУЭ Раздел 1). Организация эксплуатации электроустановок (Изучение ПТЭ Раздел 1).	1
2	Модуль 2 Цель: формирование умений по монтажу и эксплуатации распределительных устройств и подстанций, электродвигателей и их коммутационных аппаратов.	Электросиловые установки. (Изучение ПУЭ Гл.5.3 и Гл.3.1, ПТЭ Гл.2.5).	1

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении расчетно-графической работы.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу.

Варианты исходных данных выдаёт преподаватель.

Работа состоит из 2 заданий, соответствующих модулям 1 и 2, оформляется на листах формата А4.

Первое задание посвящено воздушным и кабельным линиям. Во втором задании студентам предложены разнообразные электротехнические устройства: трансформаторы и подстанции; электродвигатели и генераторы; выключатели, распределительные устройства и т.д. В результате выполнения программы заданий студенты должны составить инструкцию по монтажу и инструкцию по эксплуатации воздушных, кабельных линиям и электротехнических устройств.

Максимальная оценка за выполненную работу – 10 баллов, в т.ч. 5 баллов – за оформительскую часть, 5 баллов – за устный ответ на вопросы по содержанию работы.

В рамках дисциплины выполняется 5 лабораторных работ по очной форме обучения и 2 лабораторные работы по заочной форме обучения, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможную тематическую направленность реферативной работы (доклада) согласовывает преподаватель.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Н. К. Полуянович. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-8002-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171888> . - (ID=145190-0)
2. Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учеб. пособие для учащихся нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - Москва : Высшая школа, 2003. - 462 с. - Библиогр. : с. 458. - ISBN 5-06-004084-4 : 128 р. 25 к. - (ID=15438-95)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Князевский, Б.А. Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок : учебник для вузов по спец. "Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства" / Б.А. Князевский,

Л.Е. Трунковский. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Высшая школа, 1984. - 175 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 40 к. - (ID=85948-78)

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - Москва : Энергия, 2013. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-98908-104-2. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/22732.html>. - (ID=144811-0)

3. Правила устройства электроустановок : все действующие разд. шестого и седьмого изд. с изм. и доп. по состоянию на 1 июля 2010 года. - М. : КноРус, 2010. - 487, [1] с. : ил., карт. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-406-01161-4 : 270 p. - (ID=83736-28)

4. Сибикин, Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий : справочник / Ю.Д. Сибикин. - М. : КноРус, 2011. - 281 с. - Библиогр. : с. 278. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-406-00277-3 : 158 p. - (ID=83509-41)

5. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник для начального проф. образования : в 2 кн. Кн. 1 / Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2009. - 203 с. : ил. - (Начальное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5876-1 : 210 p. 10 к. - (ID=79850-19)

6. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник для учреждений начального проф. образования : в 2 кн. Кн. 2 / Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2009. - 251 с. : ил. - (Начальное профессиональное образование). - Библиогр. : с. 248. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5873-3 : 245 p. 30 к. - (ID=79842-19)

7. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117768>. - (ID=145191-0)

7.3. Методические материалы

Методические указания к лабораторным работам:

1. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указ. к лаб. работам для спец. 140211 Электроснабжение / сост.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/78075>. - (ID=78075-1)
2. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указ. к лаб. работам для студ. спец. 140211 Электроснабжение / сост.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 28 с. : ил. - Библиогр. : с. 27 - 28. - Текст : непосредственный. - 13 p. 30 к. - (ID=78055-94)
3. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указ. к лаб. работам для спец. 100400 "Электроснабжение" / сост.: А.Н. Макаров, Е.И. Кривнев, Л.С. Араратьян ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2005. -

Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/56427>. - (ID=56427-1)

4. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указ. к лаб. работам для спец. 100400 "Электроснабжение" / сост.: А.Н. Макаров, Е.И. Кривнев, Л.С. Араратьян ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - 20 с. - Библиогр. : с. 20. - Текст : непосредственный. - 9 р. 60 к. - (ID=47633-79)
5. Эксплуатация систем электроснабжения : методические указания к лабораторным работам для направления подготовки бакалавров и магистров 140400 Электроэнергетика и электротехника, профиль подготовки Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; разработ.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL:
<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111978>. - (ID=111978-1)

Методические указания к практическим занятиям:

1. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине базовой части профессионального цикла "Эксплуатация систем электроснабжения" направление подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". Профиль: Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; разработ. Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111979>. - (ID=111979-1)
2. Конспект лекций дисциплины "Эксплуатация систем электроснабжения" направление подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". Профиль: Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111975>. - (ID=111975-1)
3. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Эксплуатация систем электроснабжения" направление подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; разработ. Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL:
<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111976>. - (ID=111976-1)
4. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указ. к контрол. заданиям для студентов спец. 100400 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 12 с. - Библиогр. : с. 12. - 5 р. 80 к. - (ID=16808-48)
5. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указ. к контрол. работам для студентов спец. 140211 Электроснабжение / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Сервер. -

Текст : электронный. - 0-00. - URL:

<http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/78073>. - (ID=78073-1)

6. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указ. к контрол. работам для студентов спец. 140211 Электроснабжение / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 12 с. - Текст : непосредственный. - 13 р. 30 к. - (ID=77923-95)
7. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указания к контрольным заданиям для направления подготовки бакалавров и магистров 140400 Электроэнергетика и электротехника профиль подготовки Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / сост.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян ; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 11 с. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 12 р. 45 к. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/96430>. - (ID=96430-96)
8. Эксплуатация систем электроснабжения : метод. указания к контрольным заданиям для направления подготовки бакалавров и магистров 140400 Электроэнергетика и электротехника профиль подготовки Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / сост.: А.Н. Макаров, Л.С. Араратьян ; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 11 с. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 12 р. 45 к. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/96430>. - (ID=96430-96)
Методические указания к курсовым проектам:

1. Курсовой проект по дисциплине "Эксплуатация систем электроснабжения" направление подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". Профиль: Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. Л.С. Араратьян. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131782>. - (ID=131782-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Не предусмотрено.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru/>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111972>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Учебные лаборатории и учебные аудитории оснащены достаточным количеством наглядных стендов, пособий, плакатов, которые помогают изучению курса. В лаборатории Ц- 412а студенты могут на конкретных установках экспериментально измерять сопротивление изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта с оценкой

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачёта с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид зачёта с оценкой – письменный зачёт.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Студенту даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность зачёта – 60 минут.

5. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Структура электромонтажных организаций.
2. Содержание проекта производства электромонтажных работ (ППЭР).
3. Структурные схемы управления электрохозяйством предприятий.
4. Организация технического обслуживания и ремонт электроустановок.
5. Состав проекта воздушной линии. Монтаж и эксплуатация.
6. Классификация кабельных сооружений.
7. Монтаж и эксплуатация кабельных линий.
8. Монтаж кабелей напряжением 110-500 кВ.
9. Типы кабельных муфт.
10. Монтаж кабельных муфт.
11. Способы соединения жил проводов, кабелей, шин.
12. Технология соединения жил.
13. Скрытые, открытые, внутренние, наружные электропроводки.
14. Монтаж электропроводок в стальных и пластмассовых трубах.
15. Монтаж электропроводок по кабельным сборным конструкциям.
16. Современные несущие системы для скрытых и открытых электропроводок.
17. Кабельная система (ДКС).
18. Монтаж токопроводов, шинопроводов, крановых троллей.
19. Монтаж силовых трансформаторов.
20. Испытание на герметичность, ревизия, сушка трансформаторов.
21. Очистка трансформаторного масла.
22. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций (КТП).
23. Монтаж распределительных устройств (КРУ).
24. Монтаж блочных подстанций.
25. Монтаж реакторов.
26. Эксплуатация силовых трансформаторов.
27. Эксплуатация трансформаторных подстанций.
28. Монтаж и эксплуатация высоковольтных выключателей.
29. Монтаж и эксплуатация разъединителей, короткозамыкателей, отделителей.
30. Монтаж электрических машин.
31. Ревизия, сушка, пробный пуск электрических машин.
32. Классификация взрывоопасных зон.
33. Степень защиты электроустановок в зависимости от класса взрывоопасной зоны.
34. Особенности монтажа электрооборудования во взрывоопасных зонах.
35. Эксплуатация электродвигателей.
36. Обслуживание контакторов, автоматических выключателей.
37. Монтаж комплектных распределительных щитов, распределительных пунктов (шкафов), групповых осветительных щитков.
38. Монтаж заземляющих устройств.
39. Защитное заземление, зануление, выравнивание потенциалов.
40. Рабочее функциональное заземление.
41. Монтаж осветительных и силовых сетей и устройств.
42. Монтаж и эксплуатация аккумуляторных установок.
43. Монтаж и эксплуатация преобразовательных подстанций и установок.

44. Монтаж электрооборудования кранов, размещение оборудования кранов.
45. Главные троллеи, вторичные цепи, особенности монтажа кранов, освещение, заземление и зануление.
46. Техническое обслуживание кранов.
47. Монтаж электрооборудования жилых и общественных зданий.
48. Техническое обслуживание силовых и осветительных установок.
49. Особенности монтажа и расположения электрооборудования сварочных установок.
50. Требования электробезопасности, особенно при выполнении сварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных помещениях.
51. Область применения новейших систем технического обслуживания и ремонта.

При ответе на вопросы зачёта допускается использование справочными данными, ГОСТами, Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ).

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения зачёта, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрен.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины ознакомлены с возможностью получения оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ.

В учебном процессе рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой, в расписании каждого преподавателя, определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения»

Семестр 8

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Содержание проекта производства электромонтажных работ (ППЭР).
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Модуль 1» - 0 или 2 балла:
Составить инструкцию по прокладке кабеля 0,4 кВ в кабельном канале.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Модуль 2» - 0 или 2 балла:
Выбрать электропроводку и ПРА для электродвигателя в особо сыром помещении (показать однолинейную схему распределительной сети и эскиз плана).

Критерии итоговой оценки за зачёт:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: Стар. преп. кафедры ЭСиЭ _____ Л.С. Араратьян

Заведующий кафедрой: профессор _____ А.Н. Макаров