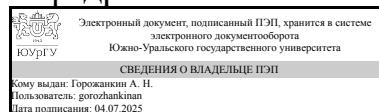


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



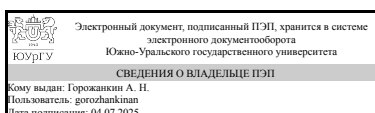
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.15.02 Организация электромонтажных работ
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

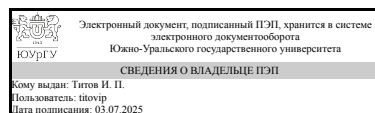
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
старший преподаватель



И. П. Титов

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: сформировать у инженеров-электриков специальности 13.03.02 системное представление об проведении электромонтажных работ; дать знания о составе и структуре государственных нормативных документов (СНИП, ВСН, ПУЭ, ПТЭ и др.), по проведению электромонтажных работ; научить выбирать материалы, инструменты и электрооборудование в соответствии с требованиями монтажа и эксплуатации. Задачи: студенты должны знать нормы и схемы при проведении электромонтажных работ.

Краткое содержание дисциплины

Структура и задачи электромонтажных организаций. Виды электромонтажных работ. Порядок и очередность проведения работ. Монтаж оборудования до 1 кВ. Монтаж оборудования свыше 1 кВ. Монтаж ЛЭП

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Методы организации работ в малых коллективах при проведении электромонтажных работ Умеет: Организовать работу малого коллектива для проведения электромонтажных работ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электроэнергетические системы и сети, Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения, Электрические машины, Электроснабжение, Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения, Общая энергетика, Электрический привод, Техника высоких напряжений, Электрические станции и подстанции, Основы релейной защиты электроэнергетических систем, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Исполнения современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения	Знает: Характеристики и свойства электроприемников и электрооборудования объектов электроснабжения Умеет: Обеспечивать оптимальные режимы работы и проводить своевременное обслуживание электрооборудования и электроприемников Имеет практический опыт:
Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения	Знает: Назначение и зоны действия релейных защит и автоматики, назначение устройств телемеханики, сроки испытания защитных средств и приспособлений, применяемых на подстанциях, виды связи, установленные на подстанциях, правила пользования ими, Методы настройки и расчета уставок различных типов защит в системах электроснабжения Умеет: Настраивать релейную защиту на различных

	объектах электроснабжения Имеет практический опыт: Выполнять проверку работоспособности различных реле
Электрический привод	Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов, Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов
Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике	Знает: Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов, Соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки Умеет: Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре, Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным Имеет практический опыт: Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения, Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя
Электрические станции и подстанции	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ.", Параметры основного оборудования

	электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов. Умеет: Пользоваться нормативными документами, определяющими работу станционного оборудования., Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Проектирования электроэнергетических объектов., Выбора основного оборудования электроэнергетики.
Основы релейной защиты электроэнергетических систем	Знает: Терминологию, установленную государственными стандартами для релейной защиты, как области знаний; назначение и функции релейной защиты, основные требования, предъявляемые к ее свойствам, показатели ее эффективности, основные виды и принципы построения защит, использование достижений научно-технического прогресса в релейной защите; принципы выполнения, основы теории, особенности использования для релейной защиты измерительных трансформаторов тока и напряжения, а также других первичных преобразователей, величины и фазовые углы токов в цепях релейной защиты в зависимости от схемы соединения первичных преобразователей тока; особенности нормальных и аварийных режимов и их отличие для основных элементов системы электроснабжения, которые должны учитываться релейной защитой для обеспечения надежного функционирования; методы определения параметров срабатывания основных и резервных защит по характеристикам нормального и аварийного режимов, согласование параметров защит различных элементов системы электроснабжения; принципы выполнения защиты основных элементов системы электроснабжения с учетом основных требований к их свойствам, методы их проектирования, наладки, исследования. Умеет: Проводить проверку отдельных реле и защиты в целом, определять их характеристики; составлять структурную и принципиальную схему релейной защиты для основных устройств системы электроснабжения, рассчитывать и подбирать по справочным данным элементы схем; рассчитывать параметры срабатывания релейной защиты, настраивать реле в соответствии с выбранными уставками, определять зону действия защиты при изменении режимов работы энергосистемы и схемы питания защищаемого объекта. Имеет практический опыт: Расчета параметров срабатывания релейной защиты, настройки реле в соответствии

	с выбранными уставками, определения зоны действия защиты при изменении режимов работы энергосистемы и схемы питания защищаемого объекта.
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Электроснабжение	Знает: Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем, Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности Умеет: Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами, Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов, Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения
Техника высоких напряжений	Знает: Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок., Условия рационального выполнения изоляции электроустановок. Умеет: Проводить измерения высокого напряжения., Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций. Имеет практический опыт: Безопасной работы на высоковольтных электроустановках., Применения навыков проведения высоковольтных испытаний.
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети., Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования

	напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей. Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей., Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети. Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей., Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Знает: Методики проведения противоаварийных и противопожарных тренировок, Порядок организации работ на высоте и такелажных работ с применением подъемных сооружений, Требования охраны труда при работе на высоте, Порядок оформления документов на производство работ в действующих электроустановках, Требования нормативных документов по безопасному ведению работ в действующих электроустановках Умеет: Идентифицировать несоответствия и нарушения ПТЭ ЭП, ТОТ ЭЭ, правил промышленной и пожарной безопасности при организации и проведении работ на электрических подстанциях, федеральных норм и правил в области промышленной и пожарной безопасности, Оформлять документы на производство работ в действующих электроустановках, Составлять технологические карты ремонта, графики планово-предупредительных ремонтов оборудования систем электроснабжения Имеет практический опыт: Оформление, выдача нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании согласно действующей нормативно-технической документации; допуск работников, в том числе подрядных организаций к работе, надзор за их работой, Проведение инструктажей (первичных, повторных, внеплановых, целевых) подчиненных работников подразделения электроснабжения металлургического производства и работников подрядных организаций

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
Подготовка к тестам по лекциям	35	35
Изучение материала к ЛР	35	35
Подготовка к зачету	19,75	19.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы монтажа СЭС.	0,5	0,5	0	0
2	Виды электромонтажных работ.	0,5	0,5	0	0
3	Монтаж кабельных линий (КЛ).	4,5	0,5	0	4
4	Монтаж воздушные линии электропередач.	0,5	0,5	0	0
5	Монтаж проводки и оборудования до 1 кВ.	4,5	0,5	0	4
6	Монтаж оборудования свыше 1 кВ. Распределительные сети.	0,5	0,5	0	0
7	Монтаж оборудования свыше 1 кВ. Электроустановки потребителей.	0,5	0,5	0	0
8	Монтаж оборудования в особых условиях работы	0,5	0,5	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель и задачи курса "Организация электромонтажных работ". Электромонтажные работы, структура электромонтажных организаций. Этапы (стадии) выполнения электромонтажных работ. Пуско-наладочные работы, содержание и организация работ, их объём. Основные нормативные документы.	0,5
1	2	Виды электромонтажных работ. Степени сложности работ. Работы на высоте.	0,5
1	3	Общие положения ПУЭ и СНиП по сооружению кабельных линий (КЛ). Выбор марки кабелей в зависимости от условий прокладки. Способы прокладки. Комбинация способов прокладки кабелей. Прокладка кабелей при	0,5

		низких температурах окружающей среды. Кабельные муфты и заделки. Объём и нормы приёмо-сдаточных и профилактических испытаний КЛ; приёмо-сдаточная документация.	
1	4	Основные определения и общие положения по устройству воздушных линий (ВЛ). Документация на сооружение ВЛ напряжением выше 1кВ: проект, план трассы, продольный профиль трассы, журнал разбивки опор, ведомость переходов, чертежи фундаментов опор, проект производства работ. Технология монтажа ВЛ. Подготовительные работы: производственный пикетаж, разбивка мест установки фундаментов под опоры. Монтаж отдельных элементов ВЛ: сборных железобетонных фундаменте, заземления опор. Способы монтажа опор, определение дефектов железобетонных, деревянных опор. Сборка гирлянд, отбраковка изоляторов. Монтаж проводов и тросов молниезащиты, закрепление проводов на опорах. Механические нагрузки на ВЛ, районирование территории РФ по ветровой нагрузке и гололеду, понятие ветрового напора. Приемо-сдаточная документация, объём приёмо-сдаточных осмотров, проверок и испытаний	0,5
2	5	Монтаж проводки до 1 кВ. Скрытая проводка. Открытая проводка. Способы крепления, изоляция. Монтаж оборудования до 1 кВ. Требования к выполнению работ. Приемо-сдаточные испытания.	0,5
2	6	Монтаж распределительных устройств свыше 1 кВ. Требования ПУЭ и СНиП к сооружению закрытых распределительных устройств (РУ). Нормирование строительной части РУ. Этапы выполнения электромонтажных работ. Расстояния от неизолированных токоведущих частей до элементов другого оборудования. Стыковка ячеек различных типов в одном РУ. Монтаж шин РУ, способы образования контактов, расцветка шин. Особенности комплектных распределительных устройств наружной установки. Монтаж токоограничивающих реакторов напряжением 6-10 кВ, вертикальная, горизонтальная, ступенчатая установки. Сушка реакторов, проверка качества изоляции. Проверка распределительного устройства перед включением.	0,5
2	7	Монтаж электроустановок потребителей свыше 1 кВ. Требования ПУЭ и СНиП. Особенности монтажа отдельного оборудования. Приемо-сдаточные испытания.	0,5
2	8	Монтаж оборудования в особых условиях. Требования ПУЭ и СНиП к монтажным работам на взрыво-, пожароопасных производствах. В условиях повышенной влажности, запыленности, в особых климатических условиях. Приемо-сдаточные испытания.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Монтаж кабельных линий (КЛ).	4
2	5	Монтаж оборудования и проводки до 1 кВ. Оформление приемо-сдаточной документации.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка к тестам по лекциям	Основная литература [1], [2], [3]; электронная литература [1], [2], [3]	10	35
Изучение материала к ЛР	Основная литература [1], [2], [3]; электронная литература [1], [2], [3]	10	35
Подготовка к зачету	Основная литература [1], [2], [3]; электронная литература [1], [2], [3]	10	19,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Общие положения проведения электромонтажных работ"	1	5	оценка «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 баллов, «удовлетворительно» – 3 баллов. При получении оценки «неудовлетворительно» или отсутствии студента на контрольной работе по неуважительной причине он получает 0 баллов.	зачет
2	10	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Монтаж оборудования напряжением до 1 кВ"	1	5	оценка «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 баллов, «удовлетворительно» – 3 баллов. При получении оценки «неудовлетворительно» или отсутствии студента на контрольной работе по неуважительной причине он получает 0 баллов.	зачет
3	10	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Монтаж оборудования напряжением выше 1 кВ"	1	5	оценка «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 баллов, «удовлетворительно» – 3 баллов. При получении оценки «неудовлетворительно» или отсутствии студента на контрольной работе по неуважительной причине он получает 0 баллов.	зачет
4	10	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Монтаж линий электропередач"	1	5	оценка «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 баллов, «удовлетворительно» – 3 баллов. При получении оценки «неудовлетворительно» или отсутствии студента на контрольной работе по неуважительной причине он получает 0	зачет

						баллов.	
5	10	Бонус	Бонус	-	10	За активное участие в работе семинара (дополнения, участие в обсуждении и пр.) студент может получить 0,5–1 балл за одну тему семинарских занятий.	зачет
6	10	Промежуточная аттестация	Зачет	-	1	На зачете студент отвечает на два вопроса. По итогам ответа студент получает: 1 балл - Полнота и правильность ответа составляют более 60 %. 0 - Полнота и правильность ответа составляют менее 60 %.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: Методы организации работ в малых коллективах при проведении электромонтажных работ	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Организовать работу малого коллектива для проведения электромонтажных работ	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Правила устройства электроустановок: С изменениями, исправлениями и дополнениями, принятыми Главгосэнергонадзором РФ в период с 01.01.92 по 01.01.99 г. - 6-е изд. - СПб.: ДЕАН, 2001. - 925,[1] с. 8л. цв. ил.
2. Камнев, В. Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 144 с. ил.
3. Правила устройства электроустановок [Текст] Федер. служба по экол., технол. и атом. контролю. - 7-е изд., стер. переизд. - СПб.: ДЕАН, 2008. - 701 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	153 (1)	Универсальные лабораторные стенды производства ООО инженерно-производственный центр «Учебная техника»; компьютеры.