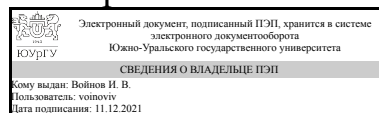


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



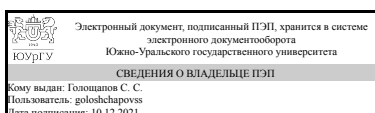
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.14 Практикум по виду профессиональной деятельности для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика

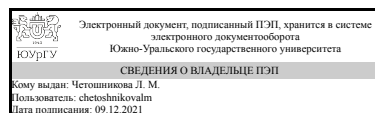
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



С. С. Голощапов

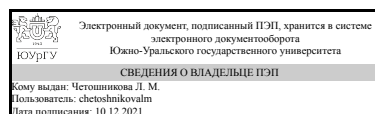
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Л. М. Четошников

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.техн.н., доц.



Л. М. Четошников

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины Освоение технологии производства электроэнергии на электрических станциях с построением схем электрических станций, преобразование и распределение её на подстанциях, изучение схем и правил оперативных переключений в электроустановках. Ознакомление с расчетом аварийных режимов в системах электроснабжения, с видами и построением защит в аварийных режимах работы. Задачи дисциплины: дать представление о составных элементах электрических станций; освоение методов расчета токов короткого замыкания в электрических системах переменного тока и методов расчета устойчивости электроэнергетических систем и узлов нагрузки, а также организации и работы противоаварийной автоматики в электрических сетях на различных уровнях систем электроснабжения.

## Краткое содержание дисциплины

Технологическая часть электрических станций. Главные электрические схемы электрических станций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Электромеханические переходные процессы. Статическая и динамическая устойчивость. Уравнение движения ротора. Основы организации релейной защиты электрических сетей напряжением 380 В и 6–10 кВ на основе микропроцессорных устройств защиты.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования электроснабжения объектов	Знает: принцип действия современных типов электроэнергетических и электротехнических объектов, особенности их конструкции, уравнения и характеристики; иметь общее представление о проведении пуско-наладочных работ электроэнергетических и электротехнических объектов; основные понятия теории надежности и безопасности Умеет: использовать теоретические знания на практике при проведении пуско-наладочных работ Имеет практический опыт: владения методиками расчета основных характеристик электротехнических и энергетических объектов; навыками использования технических средств для проведения пуско-наладочных работ
ПК-9 Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает: принцип действия современных типов электроэнергетических и электротехнических объектов, особенности их конструкции, уравнения и характеристики; иметь общее представление о проведении пуско-наладочных работ электроэнергетических и электротехнических объектов; основные понятия теории надежности и безопасности

	<p>Умеет: использовать теоретические знания на практике при проведении пуско-наладочных работ</p> <p>Имеет практический опыт: Владеть: методиками расчета основных характеристик электротехнических и энергетических объектов; навыками использования технических средств для проведения пуско-наладочных работ</p>
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Введение в направление,</p> <p>Электроснабжение,</p> <p>Электротехнологические промышленные установки,</p> <p>Электропитающие сети систем электроснабжения,</p> <p>Электрическое освещение,</p> <p>Электрические и электронные аппараты,</p> <p>Физические основы электроники,</p> <p>Теория автоматического управления</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
Электрические и электронные аппараты	<p>Знает: оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об основном электрооборудовании</p> <p>Умеет: ориентируется в принципах работы, схемы подключения, размещения измерительных приборов и датчиков</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
Теория автоматического управления	<p>Знает: методы расчета СУ по линейным и нелинейным непрерывным моделям при детерминированных воздействиях. Основные виды измерительных преобразователей и приборов</p> <p>Умеет: применять методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем управления. произвести выбор измерительных приборов в соответствии с техническими условиями</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления, обработки измерительной информации</p>
Физические основы электроники	<p>Знает: использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</p> <p>Умеет: применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</p> <p>Имеет</p>

<p>Электропитающие сети систем электроснабжения</p>	<p>практический опыт:</p> <p>Знает: основные источники научно-технической информации по общим вопросам энергетики; • теоретические основы энергетики; • знать основные типы электростанций, их тепловые схемы и основное оборудование., основные принципы построения схем электроснабжения, выбора конфигурации сетей, методы расчета установившихся режимов сети., основные принципы построения электропитающих сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; технические характеристики элементов сетей (воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов, распределительных устройств и т.д.); технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности. Умеет: выполнять оценки экономичности электростанций; • определять закономерности потребления электрической и тепловой энергии; • анализировать информацию о новых технологиях производства электроэнергии; • рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов., определять основные параметры элементов сетей всех уровней напряжения; анализировать состояние элементов сетей; выполнять оценки экономической эффективности вариантов проектируемой электропитающей сети; , рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов. Имеет практический опыт: дискуссии по профессиональной тематике; • использования терминологии в области энергетики., разработки рабочей и технической и графической документации по проектируемым объектам., проектирования конкретнo-способных вариантов технических решений при проектировании электропитающих сетей всех уровней напряжения</p>
<p>Электротехнологические промышленные установки</p>	<p>Знает: принципы функционирования электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования и особенностей технологии на промышленных предприятиях Умеет: рассчитывать режимы и оптимизировать работу электротехнологических установок, выбирать их параметры Имеет практический опыт: навыками проектирования систем электроснабжения с использованием оборудования и электротехнических установок</p>

Электрическое освещение	<p>на промышленных предприятиях</p> <p>Знает: основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного тока, сущность физических процессов, происходящих в источниках света, структуру единиц измерения светотехнических величин, основные методы расчета электрического освещения, принципы построения и расчета осветительных сетей, условные обозначения в схемах электрического освещения, способы технологического использования лучистой энергии Умеет: различать типы задач, решаемые при анализе и синтезе устройств для преобразования электроэнергии при проектировании и в условиях эксплуатации, ориентироваться в нормах освещения, производить расчеты параметров осветительных установок, выбрать тип источника света, тип светильника, выбрать провод (кабель) к осветительной установке и защитно-коммутационную аппаратуру, составить электрическую схему ОУ Имеет практический опыт: методами расчета линейных и нелинейных цепей в в установившихся и переходных режимах, навыками определения требуемой электрической мощности осветительной установки (ОУ), выбора типа светильника в соответствии с категорией помещения, чтения схем осветительных установок</p>
Электроснабжение	<p>Знает: Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила устройства электроустановок, основные принципы работы устройств релейной защиты и автоматики Умеет: Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования, использовать методы</p>

	<p>расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, производить выбор уставок срабатывания защит в аварийных режимах  Имеет практический опыт: Анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Определения характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, анализа установившихся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик, выбора оборудования для системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>
Введение в направление	<p>Знает: сущность и значение информации для развития современного общества из электроэнергетики Умеет: применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Имеет практический опыт: владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 40 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		8	9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	72	72

<i>Аудиторные занятия:</i>	24	8	8	8
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	8	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	176	58,75	59,75	57,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0			
выполнение практических заданий	29	0	0	29
подготовка к зачету	55	25	30	0
Выполнение курсового проекта	33,75	33,75	0	0
Выполнение практических заданий	29,75	0	29,75	0
Подготовка к экзамену	28,5	0	0	28,5
Консультации и промежуточная аттестация	16	5,25	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Главные электрические схемы. Структурные схемы подстанций	4	0	4	0
2	Выбор электрической аппаратуры. Выбор токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств	4	0	4	0
3	Автоматика, управление и сигнализация на подстанции. Собственные нужды подстанции	4	0	4	0
4	Характеристики мощности (угловые характеристики) звена передачи. Коэффициент запаса статической устойчивости	4	0	4	0
5	Статическая устойчивость системы. Динамическая устойчивость системы	4	0	4	0
6	Токи короткого замыкания. Релейная защита фрагмента электрической сети	4	0	4	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Электрические сети и системы (назначение и уровни напряжений). Главные электрические схемы. Определение понятия электрических схем, их назначение, классификация.	4
2	2	Схемы соединений основного оборудования. Выбор основного оборудования подстанций. Общие вопросы выбора электрических аппаратов и проводников. Выбор различных видов электрических аппаратов: выключатели, разъединители, трансформаторы тока и напряжения	4
3	3	Автоматика на подстанции: автоматическое повторное включение,	4

		автоматический ввод резерва, автоматическое регулирование напряжения под нагрузкой на силовых трансформаторах.	
4	4	Круговая диаграмма звена передачи, угловые характеристики начала и конца передачи при условии отсутствия у генераторов автоматического регулирования напряжения (АРН)	4
5	5	Коэффициент запаса статической устойчивости. Пределы передаваемой мощности. Исследование динамической устойчивости при КЗ	4
6	6	Токи короткого замыкания в системах электроснабжения. Виды повреждений и ненормальные режимы работы электрических сетей. Характеристики токов короткого замыкания (КЗ).	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
выполнение практических заданий	Балаков Ю.Н., Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72271">http://e.lanbook.com/book/72271</a>	10	29
подготовка к зачету	Проектирование электрических станций и подстанций : Метод. указания к курсовому проекту / Р. В. Гайсаров, А. В. Коржов, Л. А. Лежнева, И. Т. Лисовская. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 45 с. Ершов, А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения: учебное пособие к изучению курса / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 76 с.	9	30
Выполнение курсового проекта	Проектирование электрических станций и подстанций : Метод. указания к курсовому проекту / Р. В. Гайсаров, А. В. Коржов, Л. А. Лежнева, И. Т. Лисовская. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 45 с.	8	33,75
подготовка к зачету	Проектирование электрических станций и подстанций : Метод. указания к курсовому проекту / Р. В. Гайсаров, А. В. Коржов, Л. А. Лежнева, И. Т. Лисовская. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 45 с.	8	25
Выполнение практических заданий	Проектирование электрических станций и подстанций : Метод. указания к курсовому проекту / Р. В. Гайсаров, А. В. Коржов, Л. А. Лежнева, И. Т. Лисовская. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 45 с.	9	29,75
Подготовка к экзамену	Балаков Ю.Н., Проектирование схем	10	28,5



	электроустановок: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72271">http://e.lanbook.com/book/72271</a>		
--	---	--	--

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	8	Текущий контроль	Курсовой проект	1	5	Отлично: за 90 и более % правильных ответов Хорошо: за 70-90 % правильных ответов Удовлетворительно: за 50-70 правильных ответов Неудовлетворительно: менее, чем 50 % правильных ответов	зачет
2	8	Промежуточная аттестация	Зачетное занятие	-	10	Зачтено: Наличие у студента представления об изучаемом предмете Не зачтено: Отсутствие у студента представления об изучаемом предмете	зачет
3	9	Промежуточная аттестация	Зачетное занятие	-	5	Тест, содержащий 5 вопросов, к каждому из которых дано 5 вариантов ответов. Зачтено: 3 и более правильных ответов Не зачтено: 2 и менее правильных ответов	зачет
4	10	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Отлично: За >90% правильных ответов Хорошо: за 70-90% правильных ответов Удовлетворительно: 50-90% праивыльных ответов Неудовлетворительно: <50% правильных ответов	экзамен

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющие оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Максимальное количество баллов - 20. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Возможно досрочная сдача экзамена при правильном и своевременном выполнении всех контрольных мероприятий	
зачет	Зачтено: Наличие у студента представления об изучаемом предмете Не зачтено: Отсутствие у студента представления об изучаемом предмете	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Тест, содержащий 5 вопросов, к каждому из которых дано 5 вариантов ответов. Зачтено: 3 и более правильных ответов Не зачтено: 2 и менее правильных ответов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-7	Знает: принцип действия современных типов электроэнергетических и электротехнических объектов, особенности их конструкции, уравнения и характеристики; иметь общее представление о проведении пуско-наладочных работ электроэнергетических и электротехнических объектов; основные понятия теории надежности и безопасности	+			+
ПК-7	Умеет: использовать теоретические знания на практике при проведении пуско-наладочных работ	+			+
ПК-7	Имеет практический опыт: владения методиками расчета основных характеристик электротехнических и энергетических объектов; навыками использования технических средств для проведения пуско-наладочных работ	+			+
ПК-9	Знает: принцип действия современных типов электроэнергетических и электротехнических объектов, особенности их конструкции, уравнения и характеристики; иметь общее представление о проведении пуско-наладочных работ электроэнергетических и электротехнических объектов; основные понятия теории надежности и безопасности			+	+
ПК-9	Умеет: использовать теоретические знания на практике при проведении пуско-наладочных работ			+	+
ПК-9	Имеет практический опыт: Владеть: методиками расчета основных характеристик электротехнических и энергетических объектов; навыками использования технических средств для проведения пуско-наладочных работ			+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

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. Электрооборудование электрических станций и подстанций:  
Методические указания к лабораторным работам. Ч. 1 /Сост.: Р.В. Гайсаров, М.Е. Гольдштейн, Ю.В. Коровин и др.; Под ред. М.Е. Гольдштейна.- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ,1999.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электрооборудование электрических станций и подстанций:  
Методические указания к лабораторным работам. Ч. 1 /Сост.: Р.В. Гайсаров, М.Е. Гольдштейн, Ю.В. Коровин и др.; Под ред. М.Е. Гольдштейна.- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ,1999.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балаков Ю.Н., Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72271">http://e.lanbook.com/book/72271</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено