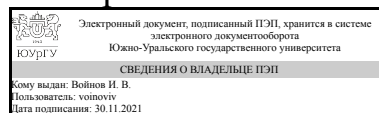


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



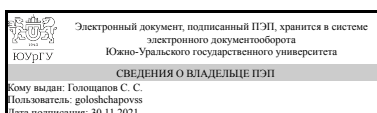
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.17 Электрические станции и подстанции  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика

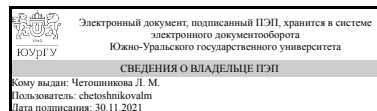
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



С. С. Голощапов

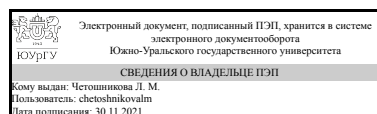
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Л. М. Четошникова

СОГЛАСОВАНО

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



Л. М. Четошникова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий, направленных на повышение надёжности их работы. – познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций; – познакомить обучающихся со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок; – познакомить обучающихся с мероприятиями, направленными на повышение надёжности работы электрических станций и подстанций.

## Краткое содержание дисциплины

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций	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." Умеет: Пользоваться нормативными документами Имеет практический опыт: Методиками проектирования электроэнергетических объектов
ПК-4 Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Знает: параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов. Умеет: находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: методиками выбора основного оборудования электроэнергетики.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика, Надёжность электроснабжения, Электрический привод, Производственная практика, эксплуатационная практика (8 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (4	Не предусмотрены

семестр)	
----------	--

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

Дисциплина	Требования
Электрический привод	<p>Знает: теоретические и методические основы. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций функционирования, моделирования, проектирования и оптимального управления электроприводами в технологических процессах</p> <p>Умеет: формулировать и решать инженерные задачи в области разработки, выбора и применения рационального электропривода из электрооборудования. Проводить техническое освидетельствование оборудования</p> <p>Имеет практический опыт: использования современных методов расчета и выбора рационального электропривода эффективных технологий</p>
Общая энергетика	<p>Знает: применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, Основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них., устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи, Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением, принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи</p> <p>Умеет: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик, Проводить теплодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок., производить выбор марки воздушных линий электропередачи, Планировать и организовывать работу подчиненного персонала, читать маркировку кабелей</p> <p>Имеет практический опыт: расчета выбора основных характеристик электрических и электронных аппаратов, Термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике</p>
Надежность электроснабжения	<p>Знает: задачи и исходные положения оценки надежности; факторы, нарушающие надежность системы и их математические описания; - проблемы и направления развития теории надежности применительно к электроэнергетике, основные законы естественнонаучных и экономических дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального</p>

	<p>исследования Умеет: применять математические модели и количественные описания процессов, нарушающих бесперебойное электроснабжение; математические модели и количественные расчеты надежности систем; - использовать методы определения показателей надежности и эффективности электрооборудования и систем электроснабжения, выбирать основные направления развития технологического процесса Имеет практический опыт: оценки недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения, расчета надежности средств автоматизации электроэнергетики, практического использования законов естественных и экономических дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в своей профессиональной деятельности</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)</p>	<p>Знает: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов, принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы Умеет: использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов, оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам Имеет практический опыт: проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, разработки рабочей и технической документации</p>
<p>Производственная практика, эксплуатационная практика (8 семестр)</p>	<p>Знает: основы технологического процесса объекта, 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.", принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, методики и правила технической эксплуатации, техники безопасности при работе с электрооборудованием, правила проведения пуско-наладочных работ электроустановок Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса, находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам, применять методы описания процессов в электроэнергетических системах, сетях и устройствах; – описывать объекты электроэнергетики с помощью математических моделей. Имеет практический опыт: организации и проведения монтажных, регулировочных и пуско-наладочных работ, проведения испытаний и сдачи в</p>

	эксплуатацию электроэнергетического электротехнического оборудования, разработки рабочей и технической документации, проведения пуско-наладочных работ
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к контрольной работе	30	30	
Подготовка к зачету	33,75	33,75	
Подготовка к самостоятельной работе	26	26	
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	Нагрев проводников и электрических аппаратов	2	2	0	0
2	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	2	2	0	0
3	Коммутационные электрические аппараты. Измерительные трансформаторы и устройства	6	2	0	4
4	Электрические схемы электростанций и подстанций	2	2	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Нагрев проводников и электрических аппаратов. Общие сведения о токах короткого замыкания. Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Допустимые температуры нагрева. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.	2
2	2	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы Основные параметры и	2

		конструктивные особенности. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации	
3	3	Коммутационные электрические аппараты. Отключение цепи переменного тока. Процесс гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.	2
4	4	Электрические схемы электростанций и подстанций Виды электрических схем. Роль и взаимосвязь элементов. Назначение и особенности структурных и принципиальных схем конденсационных электростанций (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ) и подстанций (ПС).	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Конструкция и принцип работы маломалярных и баковых выключателей.	2
2	3	Конструкция и принцип работы воздушных и вакуумных выключателей	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольной работе	1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с.	9	30
Подготовка к зачету	Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 64 с.	9	33,75
Подготовка к самостоятельной работе	Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 64 с.	9	26

## 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	9	Текущий контроль	Контрольная работа	3	5	За правильно выполненную контрольную работу студент получает максимальный балл - 5	зачет
2	9	Промежуточная аттестация	Зачетное занятие	-	10	С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. В течение семестра проводится 2 контрольные работы на темы, изучаемые в курсе. Контрольные работы выполняются по вариантам, представляют собой решение практических задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	9	Текущий контроль	Самостоятельная работа	2	5	Максимальный балл выставляется студенту за правильно выполненную самостоятельную работу	зачет

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. 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 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------

		1	2	3
ПК-3	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."		++	
ПК-3	Умеет: Пользоваться нормативными документами		++	
ПК-3	Имеет практический опыт: Методиками проектирования электроэнергетических объектов		++	
ПК-4	Знает: параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов.		++	
ПК-4	Умеет: находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам.		++	
ПК-4	Имеет практический опыт: методиками выбора основного оборудования электроэнергетики.		++	

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	1.Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-



		система издательства Лань	Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4544">https://e.lanbook.com/book/4544</a> (дата обращения: 03.04.2020).
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99026">https://e.lanbook.com/book/99026</a> (дата обращения: 03.04.2020).
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, Г. А. Елгина. — Томск : ТПУ, 2015. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/82854">https://e.lanbook.com/book/82854</a> (дата обращения: 03.04.2020)

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено