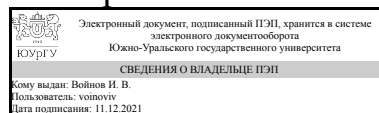


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



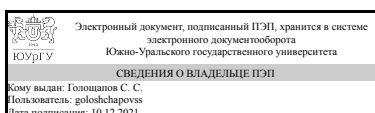
И. В. Войнов

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 очная
кафедра-разработчик Автоматика

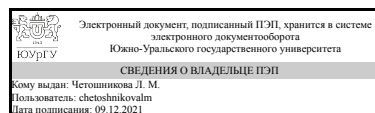
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



С. С. Голощапов

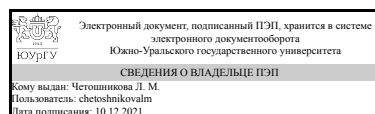
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Л. М. Четошникова

СОГЛАСОВАНО

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



Л. М. Четошникова

1. Цели и задачи дисциплины

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>Электропитающие сети систем электроснабжения, Физические основы электроники, Введение в направление, Электрическое освещение, Теория автоматического управления, Электротехнологические промышленные установки</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
<p>Электрическое освещение</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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: методами расчета линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах, навыками определения требуемой электрической мощности осветительной установки (ОУ), выбора типа светильника в соответствии с категорией помещения, чтения</p>

	схем осветительных установок
Электропитающие сети систем электроснабжения	<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 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., основные принципы построения схем электроснабжения, выбора конфигурации сетей, методы расчета установившихся режимов сети. 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., 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; Имеет практический опыт: дискуссии по профессиональной тематике; • использования терминологии в области энергетики., проектирования конкретно-способных вариантов технических решений при проектировании электропитающих сетей всех уровней напряжения, разработки рабочей и технической и графической документации по проектируемым объектам.</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>
Теория автоматического управления	<p>Знает: методы расчета СУ по линейным и нелинейным непрерывным моделям</p>

	придетерминированных воздействиях. Основные виды измерительных преобразователей и приборов Умеет: применять методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем управления. произвести выбор измерительных приборов в соответствии с техническими условиями Имеет практический опыт: анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления, обработки измерительной информации
Электротехнологические промышленные установки	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 на промышленных предприятиях
Физические основы электроники	Знает: использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока Умеет: применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 116 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		6	7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	100	32	32	36
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	100	32	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	34,75	35,75	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0			
Выполнение практических заданий	14	0	0	14
подготовка к зачету	19,75	0	19,75	0
Подготовка к зачету	10,75	10,75	0	0
выполнение практических заданий	16	0	16	0

подготовка к экзамену	15,5	0	0	15.5
Выполнение курсового проекта	24	24	0	0
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	Введение (электроэнергетическая система)	2	0	2	0
2	Главные электрические схемы	4	0	4	0
3	Структурные схемы подстанций	8	0	8	0
4	Выбор электрической аппаратуры	6	0	6	0
5	Выбор токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств	10	0	10	0
6	Автоматика, управление и сигнализация на подстанции	6	0	6	0
7	Собственные нужды подстанции	6	0	6	0
8	Характеристики мощности (угловые характеристики) звена передачи.	10	0	10	0
9	Коэффициент запаса статической устойчивости	6	0	6	0
10	Статическая устойчивость системы	6	0	6	0
11	Динамическая устойчивость системы	10	0	10	0
12	Токи короткого замыкания	10	0	10	0
13	Релейная защита фрагмента электрической сети	16	0	16	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)	2
2	2	Главные электрические схемы. Определение понятия электрических схем, их назначение, классификация.	2
3	2	Электрические схемы блоков. Выбор схем	2
4	3	Структурные электрические схемы станций и подстанций	4
5	3	Схемы соединений основного оборудования. Выбор основного оборудования подстанций	4
6	4	Общие вопросы выбора электрических аппаратов и проводников . Выбор различных видов электрических аппаратов: выключатели, разъединители, трансформаторы тока и напряжения	4
7	4	Выбор низковольтных аппаратов	2
8	5	Выбор токоведущих частей	6
9	5	Выбор шинных изоляторов	4
10	6	Автоматика на подстанции: автоматическое повторное включение, автоматический ввод резерва, автоматическое регулирование напряжения под нагрузкой на силовых трансформаторах.	4

11	6	Оперативное управление на подстанции. Виды сигнализации, их особенности и применение	2
12	7	Разработка схемы питания собственных нужд (СН) подстанции: мощность потребителей СН, Выбор трансформаторов СН	4
13	7	Разработка схемы питания СН подстанции: выбор схемы питания потребителей СН	2
14	8	Круговая диаграмма звена передачи, угловые характеристики начала и конца передачи при условии отсутствия у генераторов автоматического регулирования напряжения (АРН)	4
15	8	Угловые характеристики передачи при условии отсутствия у генератора АРН, наличия у генератора АРН пропорционального и сильного действия	6
16	9	Коэффициент запаса статической устойчивости. Пределы передаваемой мощности.	2
17	9	Влияние коэффициента мощности нагрузки на коэффициент запаса статической устойчивости при условии отсутствия у генераторов АРН.	4
18	10	Исследование статической устойчивости системы без учета действия АРН.	6
19	11	Исследование динамической устойчивости при КЗ	6
20	11	Исследование динамической устойчивости при КЗ. Определение угла предельного отключения аварии при КЗ.	4
21	12	Токи короткого замыкания в системах электроснабжения. Виды повреждений и ненормальные режимы работы электрических сетей. Характеристики токов короткого замыкания (КЗ).	4
22	12	Особенности расчета токов КЗ для определения параметров устройств релейной защиты. Особенности расчета токов КЗ в электрических сетях напряжением выше 1 кВ и до 1 кВ. Методики расчёта токов КЗ.	6
23	13	Защита электрических сетей плавкими предохранителями. Защита электрических сетей автоматическими выключателями.	4
24	13	Организация защиты электрических сетей напряжением 6-10 кВ.	4
25	13	Защита конденсаторных установок и силовых резонансных фильтров.	4
26	13	Особенности защиты и автоматики трансформаторов электротермических установок.	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	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	14
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.	7	19,75

Подготовка к зачету	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: http://e.lanbook.com/book/72271	6	10,75
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: http://e.lanbook.com/book/72271	7	16
подготовка к экзамену	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.	8	15,5
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.	6	24

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	6	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	6	Промежуточная аттестация	Зачетное занятие	-	10	Зачтено: Наличие у студента представления об изучаемом предмете Не зачтено: Отсутствие у студента представления об изучаемом предмете	зачет
3	7	Проме-	Зачетное	-	5	Тест, содержащий 5 вопросов, к каждому из	зачет

		жуточная аттестация	занятие			которых дано 5 вариантов ответов. Зачтено: 3 и более правильных ответов Не зачтено: 2 и менее правильных ответов	
4	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Отлично: За >90% правильных ответов Хорошо: за 70-90% правильных ответов Удовлетворительно: 50-90% правильных ответов Неудовлетворительно: <50% правильных ответов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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
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. 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	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: http://e.lanbook.com/book/72271

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено