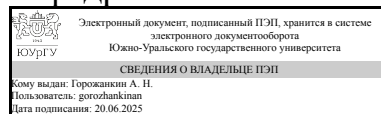


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



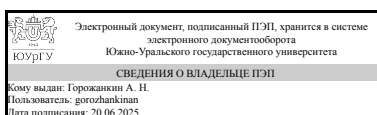
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Электротехнологические промышленные установки
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

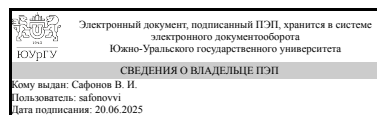
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



В. И. Сафонов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения данной дисциплины – дать систему знаний по основным электротехнологиям для инженеров электриков. Основными задачами дисциплины является изучение: принципов действия электротехнологических установок (ЭТУ); устройства и состава электрооборудования этих установок; воздействия ЭТУ на питающую электрическую сеть и влияние оборудования СЭС на эффективность технологического процесса. Также задачей дисциплины является формирование навыков моделирования элементов СЭС при помощи современного программного продукта MatLab.

Краткое содержание дисциплины

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Принципы и режимы работы электротехнологических промышленных установок, их влияние на систему электроснабжения и друг на друга Умеет: Выполнять имитационное моделирование и расчеты систем электроснабжения для электротехнологических промышленных установок

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники, Основы проектной деятельности, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Электроснабжение, Автоматизация и роботизация технологических процессов, Моделирование электронных устройств, Электрические станции и подстанции, Техника высоких напряжений, Защита электрических сетей от неполнофазных режимов, Электрический привод, Переходные процессы в системах электроснабжения, Силовая преобразовательная техника, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов,

	тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.
Основы проектной деятельности	Знает: Методы организации работы коллектива над проектами различного назначения Умеет: Организовывать командную работу, распределять обязанности между членами коллектива, контролировать выполнение работ, разрабатывать и внедрять мотивационные модели управления Имеет практический опыт: Организации командной работы, распределения обязанностей между членами коллектива, контроля выполнения работ, разработки и внедрения мотивационных моделей управления
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения Умеет: Взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи, Читать электрические схемы систем электроснабжения Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16

Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Подготовка к защите	16,5	16,5
Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным заданиям	35	35
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Технологические установки в системе электроснабжения	19	3	8	8
2	Технологии, основанные на нагреве сопротивлением и дуговом нагреве	20	8	4	8
3	Обзор других типов технологий	9	5	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация электротехнологий. Способы и схемы преобразования электроэнергии в тепло.	1
2	1	Качество электрической энергии. Отклонения и колебания напряжения. Несинусоидальность и несимметрия напряжения	2
3	2	Нагрев сопротивлением. Печи сопротивления. Классификация печей. Электрический расчет печей. Рациональная эксплуатация печей	1
5	2	Физические основы дугового нагрева. Дуги постоянного и переменного тока и ее свойства	1
6	2	Дуговые сталеплавильные печи. Особенности конструкции и технологического процесса. Режимы работы ДСП. Влияние ДСП на качество электроэнергии.	3
7	2	Электрические печи с дуговым нагревом и нагревом сопротивлением. Руднотермические печи. Электрошлаковые печи. Дуговые вакуумные печи.	1
8	2	Электросварочные установки. Сварка плавлением и давлением. Виды сварки. Сварочные трансформаторы	2
9	3	Индукционный и диэлектрический нагрев. Физические принципы нагрева. Энергетические показатели установок Индукционные печи и установки. Канальные печи. Тигельные печи. Индукционные установки.	3
10	3	Плазменные, ионные и электронно лучевые установки	1
11	3	Примеры электрохимических и электромеханических технологий. Электролиз. Магнитная штамповка.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Технология нагрева. Расчет КПД нагревательной установки	2
2	1	Несимметрия напряжений. Метод симметричных составляющих	2
3	1	Трансформатор в системе электроснабжения. Регулирование напряжения	2

4	1	Защита заданий блока 1	2
5	2	Защита заданий блока 2	2
6	2	Защита заданий блока 3	2
7	3	Семинар по другим видам электротехнологий	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование технологии нагрева	2
2	1	Компенсация искажений тока во время технологического процесса	3
3	1	Режим работы электродвигателя во время технологического процесса	3
4	2	Исследование режима работы ДСП	3
5	2	Исследование короткой сети ДСП	2
6	2	Организация работы цеха с ДСП	3

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 защите	материалы в электронном ЮУрГУ	5	16,5
Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным заданиям	материалы в электронном ЮУрГУ	5	35

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	5	Текущий контроль	Задание 1	1	5	Студент выполняет задания в течении практических занятий. Во время самостоятельной подготовки выполняет отчет и сдает его через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе. 5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено. 4 балла - задание выполнено верно, но есть небольшие замечания по оформлению, например не указаны единицы измерения некоторых величин. 3 балла - задание выполнено верно, но оформление плохое - расчеты	экзамен

						сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.	
2	5	Текущий контроль	Защита 1	1	7	Студент отвечает на вопросы по выполненному и зачтенному заданию 1 Критерии оценки 5 баллов: Понимание постановки задачи и всех взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы четкие и ясные, при ответе использовался только текст защищаемого задания 4 балла: Понимание постановки задачи и основных взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы содержали некоторые неточности, которые были разъяснены при ответе на дополнительные вопросы, при ответе использовался только текст защищаемого задания 3 балла: Общее представление о постановке задачи и взаимосвязях между величинами. Ответы на основные и дополнительные вопросы нечеткие. Студент однократно использовал другие источники информации, кроме защищаемого задания 2 балла: Ответил не некоторые вопросы только после неоднократного использования других источников информации, кроме защищаемого задания 1 балл Нет ответов на вопросы, несмотря на неоднократное использование других источников информации, кроме защищаемого задания 0 баллов: отсутствие отчета по заданию Дополнительно 2 балла выставляется, если задание и его положительная защита (от 3-х до 5-и баллов) выполнена в срок, указанный в электронном ЮУрГУ для этого задания.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Задание 2	1	5	Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе. 5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено. 4 балла - задание выполнено верно, но есть небольшие замечания по оформлению, например не указаны единицы измерения некоторых величин. 3 балла - задание выполнено верно, но оформление плохое - расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.	экзамен
4	5	Текущий	Защита 2	1	7	Студент защищает ранее выполненное и	экзамен

		контроль				зачтенное задание 2 Критерии оценки 5 баллов: Понимание постановки задачи и всех взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы четкие и ясные, при ответе использовался только текст защищаемого задания 4 балла: Понимание постановки задачи и основных взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы содержали некоторые неточности, которые были разъяснены при ответе на дополнительные вопросы, при ответе использовался только текст защищаемого задания 3 балла: Общее представление о постановке задачи и взаимосвязях между величинами. Ответы на основные и дополнительные вопросы нечеткие. Студент однократно использовал другие источники информации, кроме защищаемого задания 2 балла: Ответил не некоторые вопросы только после неоднократного использования других источников информации, кроме защищаемого задания 1 балл Нет ответов на вопросы, несмотря на неоднократное использование других источников информации, кроме защищаемого задания 0 баллов: отсутствие отчета по заданию Дополнительно 2 балла выставляется, если задание и его положительная защита (от 3-х до 5-и баллов) выполнена в срок, указанный в электронном ЮУрГУ для этого задания.	
5	5	Текущий контроль	Задание 3	1	5	Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе. 5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено. 4 балла - задание выполнено верно, но есть небольшие замечания по оформлению, например не указаны единицы измерения некоторых величин. 3 балла - задание выполнено верно, но оформление плохое - расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.	экзамен
6	5	Текущий контроль	Защита 3	1	7	Студент защищает ранее выполненное и зачтенное задание 3 Критерии оценки 5 баллов: Понимание постановки задачи и всех взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы четкие и ясные, при ответе использовался только текст защищаемого задания	экзамен

						4 балла: Понимание постановки задачи и основных взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы содержали некоторые неточности, которые были разъяснены при ответе на дополнительные вопросы, при ответе использовался только текст защищаемого задания 3 балла: Общее представление о постановке задачи и взаимосвязях между величинами. Ответы на основные и дополнительные вопросы нечеткие. Студент однократно использовал другие источники информации, кроме защищаемого задания 2 балла: Ответил не некоторые вопросы только после неоднократного использования других источников информации, кроме защищаемого задания 1 балл Нет ответов на вопросы, несмотря на неоднократное использование других источников информации, кроме защищаемого задания 0 баллов: отсутствие отчета по заданию Дополнительно 2 балла выставляется, если задание и его положительная защита (от 3-х до 5-и баллов) выполнена в срок, указанный в электронном ЮУрГУ для этого задания.	
7	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Если студент по журналу БРС набрал: более 85 % от максимального количества баллов - отлично, от 75 % до 85 % - хорошо, от 60 % до 75 % - удовлетворительно, менее 60 % - неудовлетворительно. Если студент не согласен с оценкой то он дополнительно защищает одну из лабораторных работ или практических заданий (на выбор преподавателя). Критерии оценки совпадают с критериями оценки при защите работ в течении семестра. Итоговая оценка рассчитывается следующим образом: оценка БРС*0.6+оценка экзамена*0.4 и округляется согласно стандартным правилам округления.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен выставляется по журналу БРС: от 60 до 75 % - удовлетворительно, от 75 до 85 % - хорошо, более 85 % - отлично. Студент имеет право повысить оценку, сдавая экзамен во время сессии. Тогда его оценку по журналу БРС умножают на коэффициент 0.6, а оценку на экзамене на 0.4.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Результат округляют.	
--	----------------------	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: Принципы и режимы работы электротехнологических промышленных установок, их влияние на систему электроснабжения и друг на друга	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Выполнять имитационное моделирование и расчеты систем электроснабжения для электротехнологических промышленных установок	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. Сафонов В.И. Лабораторные работы по технологическим установкам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сафонов В.И. Лабораторные работы по технологическим установкам

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Сафонов В.И. Электротехнологические установки: конспект лекций / В.И. Сафонов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 125 с https://energynet.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

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
Лекции	380 (1)	Компьютер, проектор, экран
Практические занятия и семинары	526 (1)	Компьютер, проектор, экран. Компьютерный класс (12 компьютеров)
Лабораторные занятия	526 (1)	Компьютер, проектор, экран. Компьютеры 12 шт.