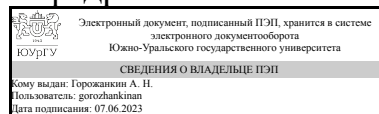


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.13 Интегрированная релейная защита и автоматика энергосистем

для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

уровень Бакалавриат

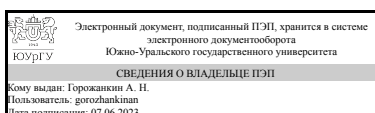
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

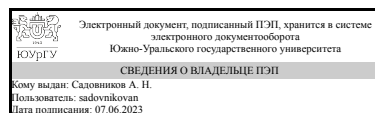
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. Н. Садовников

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося комплексного представления о проектировании интегрированной релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Задачи дисциплины: 1. Студенты должны знать нормативные требования для выбора видов и типов устройств РЗА объектов электроэнергетических систем; 2. Студенты должны уметь рассчитывать параметры устройств РЗА объектов электроэнергетических систем, определять нормативные показатели технического совершенства и надежности функционирования системы РЗА.

Краткое содержание дисциплины

Принципы проектирования интегрированных устройств РЗА электроэнергетических систем. Методика выбора видов и типов интегрированных устройств РЗА для объектов электроэнергетических сетей в соответствии с нормативными требованиями. Расчет настраиваемых параметров интегрированных устройств РЗА в соответствии с нормативными требованиями руководящих указаний. Методы определения нормативных показателей технического совершенства и надежности функционирования системы РЗА объектов электроэнергетических систем.

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: Показатели технического совершенства и надежности функционирования устройств интегрированной релейной защиты и автоматики, а также обеспечивающие их методы Умеет: Производить выбор интегрированной релейной защиты и автоматики в соответствии с нормативными документами Имеет практический опыт: Расчета параметров интегрированной релейной защиты и автоматики при проектировании объектов электроэнергетической системы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Проектирование электрических сетей, Передача и распределение электрической энергии, Переходные процессы, Основы проектирования электрических станций и подстанций, Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетические системы и сети	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Электрические станции и подстанции	<p>Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения, Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, правила устройства электроустановок, нормы технологического проектирования подстанций, схемы принципиальные электрических распределительных устройств подстанций напряжением 35-750 кВ</p> <p>Умеет: Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам, Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов</p> <p>Имеет практический опыт: Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров, Работы с нормативно-техническими документами</p>
Электроэнергетические системы и сети	<p>Знает: Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети, Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи</p> <p>Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обработать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся</p>

	режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами
Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
Передача и распределение электрической энергии	Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем. Способы и методы расчета нормальных и аварийных режимов работы электрических сетей. Требования к выбору основного электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Находить и определять параметры основного электротехнического оборудования по справочным, каталожным и нормативным документам. Анализировать нормальные и послеаварийные установившиеся режимы высоковольтных электрических сетей Имеет практический опыт: Расчета, анализа режимов и выбора основного электрооборудования при проектировании высоковольтных электрических сетей
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Основы проектирования электрических станций и подстанций	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Выбирать и выполнять проверку основного электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Имеет практический опыт: Выбора и проверки основного электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы
Переходные процессы	Знает: Виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов КЗ Умеет:

	<p>Выполнять измерения параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы. Находить справочную, паспортную или каталожную информацию и использовать ее для расчета переходных процессов и их параметров Имеет практический опыт: Расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>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, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета 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, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: Использования 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, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		10	
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)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5	
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	66	66	
Подготовка к экзамену	21,5	21.5	
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	Основные этапы проектирования РЗА	2	2	0	0
2	Выбор видов и типов РЗА	2	2	0	0
3	Расчет параметров устройств РЗА	4	2	2	0
4	Расчет нормативных показателей технического совершенства и надежности функционирования РЗА	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные этапы проектирования РЗА	2
2	2	Выбор видов и типов РЗА	2
3	3	Методика расчета параметров РЗА	2
4	4	Расчет нормативных показателей технического совершенства и надежности функционирования РЗА	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Примеры расчета параметров РЗА	2
2	4	Примеры расчета нормативных показателей технического совершенства и надежности функционирования РЗА	2

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 и подготовка к защите курсового проекта	о.л. [1, Глава 7, стр. 118-161, Глава 8, стр. 176-201, Глава 9, стр. 203-240, Глава 10, стр. 242-268]; о.л. [2, Глава 6, стр. 278-300]; д.л. [1, Глава 1, стр. 100-113, Глава 2, стр. 149-170, 202-214, Глава 3, стр. 227-246, Глава 4, стр. 260-262, 263-271]; Садовников А.Н. Проектирование РЗА, стр. 15-136.	10	66
Подготовка к экзамену	о.л. [1, Глава 7, стр. 118-161, Глава 8, стр. 176-201, Глава 9, стр. 203-240, Глава 10, стр. 242-268]; о.л. [2, Глава 6, стр. 278-300]; д.л. [1, Глава 1, стр. 100-113, Глава 2, стр. 149-170, 202-214, Глава 3, стр. 227-246, Глава 4, стр. 260-262, 263-271]; Садовников А.Н. Проектирование РЗА, стр. 3-136; Садовников А.Н. Интеллектуальные защиты, Глава 1, стр. 3-11; Садовников А.Н. Интегрированные системы, Глава 1, стр. 3-12.	10	21,5

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	Проверка семестрового задания	1	60	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 60 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 48 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 36 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 24 балла – если есть замечания к расчетной части; 12 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 36 баллов (60%), в противном	экзамен

						случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	
2	10	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Баллы начисляются за ответы на вопросы в билете. Билет содержит два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развернутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или неточен или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный/наводящий вопрос неполон или неточен, то 12 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на экзамене 0 баллов за ответы на оба вопроса, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится два вопроса из списка. Для написания ответа на билет дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если студент успешно сдал экзамен и его итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. В этом случае в ведомость выставляется оценка: «отлично» – если итоговый рейтинг составил от 85 до 100%; «хорошо» – если составил от 75 до 84%; «удовлетворительно» – если от 60 до 74%. В остальных случаях проставляется оценка – «неудовлетворительно».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-1	Знает: Показатели технического совершенства и надежности функционирования устройств интегрированной релейной защиты и автоматики, а также обеспечивающие их методы	+	+
ПК-1	Умеет: Производить выбор интегрированной релейной защиты и автоматики в соответствии с нормативными документами	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Расчета параметров интегрированной релейной защиты и автоматики при проектировании объектов электроэнергетической системы	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М.: Издательство МЭИ, 2008. - 335 с. ил. 2 отд. л. схем
2. Овчаренко, Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем Учеб. для вузов электроэнергет. специальностей Под ред. А. Ф. Дьякова. - М.: ЭНАС, 2000. - 503 с.

б) дополнительная литература:

1. Шабад, М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1985. - 296 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Интегрированные системы РЗА
2. Интеллектуальные защиты
3. Проектирование РЗА

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Интегрированные системы РЗА
2. Интеллектуальные защиты
3. Проектирование РЗА

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики [Текст] : конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532761
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Интеллектуальные средства защиты и управления в электрических сетях [Текст] : учеб. пособие по направлению 140205.65 "Электроэнерг. системы и сети" / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532762

3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Интегрированные системы релейной защиты и автоматики [Текст] : учеб. пособие по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000528157
---	---------------------------	---------------------------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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	449 (1)	Компьютер, экран, проектор, микрофон
Экзамен	449 (1)	Доска
Практические занятия и семинары	449 (1)	Доска, компьютер, экран, проектор