

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Иванович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.08.2026 10:55:10
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Преобразователи электрических сигналов

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Инженерная экономика

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № ____ от ____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний, умений и навыков преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования, изучение устройства и особенностей эксплуатации преобразователей электрических сигналов.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов понятия сущности явлений положенных в основу работы преобразователей электрических сигналов;
- приобретение практических навыков работы с аналоговыми и цифровыми преобразователями и оценки результатов их применения в различных режимах работы;
- понимание роли и места преобразовательных устройств в современных производственных процессах, в том числе в создании устройств защиты и автоматики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Преобразователи электрических сигналов» относится к блоку элективов дополнительной направленности учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- современные информационные технологии;
- основы физики и математики.

Уметь

- использовать современные информационные технологии
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

Владеть

- навыками решения задач с использованием современных информационных технологий;
- навыком теоретических и экспериментальных исследований.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКСд-31. Способен участвовать в проектировании оборудования релейной защиты и автоматики	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	3.1: Знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
ПКСд-32. Способен участвовать в эксплуатации оборудования релейной защиты и	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	3.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

автоматики		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
------------	--	--

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	34	0	56	0	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электрические сигналы	2	0	0	6	8	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Тестирование по темам
2	2	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	4	22	0	10	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	6	4	0	12	22	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Устройства измерения электрических величин	2	4	0	14	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
5	5	Современные преобразователи электрических сигналов	4	4	0	14	22	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
Итого:			18	34	0	56	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Электрические сигналы» Цель и задачи изучения курса. Электромагнитные величины. Электрические сигналы в электроустановках. Силовое электрооборудование станций и подстанций.

Раздел 2. «Аналоговые преобразователи электрических сигналов». Типы и виды аналоговых преобразователей электрических сигналов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Трансформаторы тока нулевой последовательности. Схемы соединения трансформаторов тока и напряжения.

Раздел 3. «Цифровые преобразователи электрических сигналов». Способы цифрового преобразования аналоговых сигналов. Типы и виды цифровых преобразователей электрических сигналов. Дискретные сигналы. Медные и волоконно-оптические линии связи для передачи электрических сигналов.

Раздел 4. «Устройства измерения электрических величин». Устройства измерения электрических величин на линиях электропередачи высокого напряжения.

Раздел 5. «Современные преобразователи электрических сигналов». Измерительные трансформаторы тока и напряжения современных подстанций. Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов на подстанциях с высокой степенью автоматизации.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2			Электрические сигналы
2	2	2			Типы и виды аналоговых преобразователей электрических сигналов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
3	2	2			Трансформаторы тока нулевой последовательности. Схемы соединения трансформаторов тока и напряжения.
4	3	2			Способы цифрового преобразования аналоговых сигналов.
5	3	2			Типы и виды цифровых преобразователей электрических сигналов. Дискретные сигналы.
6	3	2			Медные и волоконно-оптические линии связи для передачи электрических сигналов
7	4	2			Устройства измерения электрических величин на линиях электропередачи высокого напряжения
8	5	2			Измерительные трансформаторы тока и напряжения современных подстанций. Лекция от представителя производителей электрооборудования.
9	5	2			Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов на подстанциях с высокой степенью автоматизации. Лекция от представителя производителей.
Итого:		18			

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	8			Исследование трансформатора тока
2	2	8			Исследование трансформатора тока нулевой последовательности
3	2	6			Исследование трансформатора напряжения
4	3	4			Исследование преобразователя аналоговых сигналов
5	4	4			Исследование преобразователя дискретных сигналов
6	5	4			Исследование преобразователя аналоговых и дискретных сигналов
Итого:		34			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6			Электрические сигналы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	10			Аналоговые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	12			Цифровые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	14			Устройства измерения электрических величин	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
5	5	14			Современные преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	Зачет	0				Подготовка к зачету
Итого:		56				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
-------	---	-------------------

1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№3,4	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№3,4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№5,6	0-10
2	Защита отчета по практической работе №№5,6	0-10
3	Итоговое тестирование	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>,
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
 - ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- nanoCad BIM Электро,
- MathCad,
- Microsoft Office Professional Plus,
- Microsoft Windows,
- Компас-3D,
- Scilab.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по

образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Инженерная экономика

Форма обучения: очная

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения / Б. Ю. Семенов. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-91359-224-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90408.html	ЭР*	150	100	+
2	Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б. Ю. Семенов. — 2-е изд. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-91359-148-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90266.html	ЭР*	150	100	
3	Петушков, М. Ю. Преобразователи постоянного напряжения: учебное пособие для вузов / М. Ю. Петушков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14552-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519847	ЭР*	150	100	+
4	Щуров, Н. И. Синтез и анализ многофазных вентильных преобразователей: монография / Н. И. Щуров, С. В. Мятёж. — Новосибирск: НГТУ, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-7782-4140-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152152	ЭР*	150	100	+
5	Шаталова, Н. В. Силовые статистические преобразователи: учебное пособие. Часть 1 / Н. В. Шаталова, Г. А. Хмара. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 122 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: http://webirbis.tsogu.ru	17+ЭР*	150	100	+

6	Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения / В. Я. Фролов, А. М. Сурма, К. Н. Васерина, А. А. Черников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-507-47261-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349994	ЭР*	150	100	+
7	Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-507-47260-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349991	ЭР*	150	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>