Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 05.12.2024 09:43:23
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Преобразователи электрических сигналов
направление подготовки:
01.03.02 Прикладная математика и информатика
05.03.01 Геология
08.03.01 Строительство
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
09.03.02 Информационные системы и технологии
12.03.01 Приборостроение
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
15.03.01 Машиностроение
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
15.03.06 Мехатроника и робототехника
18.03.01 Химическая технология
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
20.03.01 Техносферная безопасность
21.03.01 Нефтегазовое дело
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
23.03.01 Технология транспортных процессов
27.03.01 Стандартизация и метрология
27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб)
27.03.04 Управление в технических системах
27.03.05 Инноватика
28.03.03 Наноматериалы
38.03.05 Бизнес-информатика
38.03.06 Торговое дело
38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура
41.03.06 Публичная политика и социальные науки
43.03.01 Сервис
45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере
форма обучения: очная/ заочная/ очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 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	З.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 автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических

		сигналов высоковольтного электрооборудования
		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
заочная	3/5	6	10	0	88	4	зачет
очно-заочная	3/5	12	20	0	76	0	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

5 семестр

№ 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)

Таблица 5.1.2

5 семестр

№ 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	1	0	0	7	8	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Тестирование по темам
2	2	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	2	4	0	30	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Устройства измерения электрических величин	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
5	5	Современные преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
	Итого:		6	10	0	88	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

5 семестр

№ 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	8	0	24	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	2	4	0	14	20	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	2	4	0	14	20	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:			12	20	0	76	108		

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

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	2	Электрические сигналы
2	2	2	1	2	Типы и виды аналоговых преобразователей электрических сигналов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
3	2	2	1	2	Трансформаторы тока нулевой последовательности. Схемы соединения трансформаторов тока и напряжения.
4	3	2	0,3	0,6	Способы цифрового преобразования аналоговых сигналов.
5	3	2	0,3	0,6	Типы и виды цифровых преобразователей электрических сигналов. Дискретные сигналы.
6	3	2	0,4	0,8	Медные и волоконно-оптические линии связи для передачи электрических сигналов
7	4	2	1	2	Устройства измерения электрических величин на линиях электропередачи высокого напряжения
8	5	2	0,5	1	Измерительные трансформаторы тока и напряжения современных подстанций. Лекция от представителя производителей электрооборудования.
9	5	2	0,5	1	Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов на подстанциях с высокой степенью автоматизации. Лекция от представителя производителей.
Итого:		18	6	12	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	8	1	2	Исследование трансформатора тока
2	2	8	1	2	Исследование трансформатора тока нулевой последовательности
3	2	6	2	4	Исследование трансформатора напряжения
4	3	4	2	4	Исследование преобразователя аналоговых сигналов
5	4	4	2	4	Исследование преобразователя дискретных сигналов
6	5	4	2	4	Исследование преобразователя аналоговых и дискретных сигналов
Итого:		34	10	20	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	7	6	Электрические сигналы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	10	30	24	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	12	17	14	Цифровые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	14	17	14	Устройства измерения электрических величин	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
5	5	14	17	14	Современные преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-5	0	4	0	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		56	88	76		

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

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 5 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования составить схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

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

Таблица 8.1

5 семестр

№ 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**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

8.4. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №№1,2,3,4,5,6	0-30
2	Защита отчета по практической работе №№1,2,3,4,5,6	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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 учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	2	3	4
1	Преобразователи электрических сигналов	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,	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

		проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды.	

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.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 05.03.01 Геология; 08.03.01 Строительство; 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.02 Информационные системы и технологии; 12.03.01 Приборостроение; 12.03.04 Биотехнические системы и технологии; 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника; 15.03.01 Машиностроение; 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств; 15.03.06 Мехатроника и робототехника; 18.03.01 Химическая технология; 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 20.03.01 Техносферная безопасность; 21.03.01 Нефтегазовое дело; 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов; 23.03.01 Технология транспортных процессов; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб); 27.03.04 Управление в технических системах; 27.03.05 Инноватика; 28.03.03 Наноматериалы; 38.03.05 Бизнес-информатика; 38.03.06 Торговое дело; 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура; 41.03.06 Публичная политика и социальные науки; 43.03.01 Сервис; 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает некоторые способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает существующие способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает в совершенстве способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать некоторое необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет опыт подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Не знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать некоторые преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать все типы преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет представление об эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Демонстрирует навыки эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов

Код, направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 05.03.01 Геология; 08.03.01 Строительство; 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.02 Информационные системы и технологии; 12.03.01 Приборостроение; 12.03.04 Биотехнические системы и технологии; 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника; 15.03.01 Машиностроение; 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств; 15.03.06 Мехатроника и робототехника; 18.03.01 Химическая технология; 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 20.03.01 Техносферная безопасность; 21.03.01 Нефтегазовое дело; 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов; 23.03.01 Технология транспортных процессов; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 27.03.03 Системный анализ и управление (УЭПб); 27.03.04 Управление в технических системах; 27.03.05 Инноватика; 28.03.03 Наноматериалы; 38.03.05 Бизнес-информатика; 38.03.06 Торговое дело; 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура; 41.03.06 Публичная политика и социальные науки; 43.03.01 Сервис; 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

№ 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. Мятеж. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-	ЭР*	150	100	+

	7782-4140-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152152				
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/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Преобразователи электрических сигналов
направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры
форма обучения: очная/ заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 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 исследовани.

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	З.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 автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических

		сигналов высоковольтного электрооборудования
		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	14	28	0	66	0	зачет
заочная	3/5	6	10	0	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

5 семестр

№ 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	16	0	16	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	4	4	0	14	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	2	4	0	16	22	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	0	0	ПКСд-31.1	Вопросы к зачёту

							ПКСд-32.1	
Итого:		14	28	0	66	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

5 семестр

№ 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	1	0	0	7	8	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Тестирование по темам
2	2	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	2	4	0	30	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Устройства измерения электрических величин	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
5	5	Современные преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
Итого:			6	10	0	88	108		

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

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Электрические сигналы
2	2	2	1	-	Типы и виды аналоговых преобразователей электрических сигналов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
3	2	4	1	-	Трансформаторы тока нулевой последовательности. Схемы соединения трансформаторов тока и напряжения.
4	3	4	0,3	-	Способы цифрового преобразования аналоговых сигналов.
5	3	2	0,3	-	Типы и виды цифровых преобразователей электрических сигналов. Дискретные сигналы.
6	3	4	0,4	-	Медные и волоконно-оптические линии связи для передачи электрических сигналов
7	4	2	1	-	Устройства измерения электрических величин на линиях электропередачи высокого напряжения
8	5	4	0,5	-	Измерительные трансформаторы тока и напряжения современных подстанций. Лекция от представителя производителей электрооборудования.
9	5	2	0,5	-	Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов на подстанциях с высокой степенью автоматизации. Лекция от представителя производителей.
Итого:		14	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

5 семестр

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

6	5	4	2	-	Исследование преобразователя аналоговых и дискретных сигналов
Итого:		28	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	7	-	Электрические сигналы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	16	30	-	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	14	17	-	Цифровые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	14	17	-	Устройства измерения электрических величин	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
5	5	16	17	-	Современные преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-5	0	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		66	88	-		

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

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 5 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования составить схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

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

Таблица 8.1

5 семестр

№ 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**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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 учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	2	3	4
1	Преобразователи электрических сигналов	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.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов
Код, направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает некоторые способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает существующие способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает в совершенстве способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать некоторое необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет опыт подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Не знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать некоторые преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать все типы преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет представление об эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Демонстрирует навыки эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов

Код, направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

№ 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. Мятеж. — 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, Наталья Васильевна. 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-	ЭР*	150	100	+

	47261-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349994				
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/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Преобразователи электрических сигналов
направление подготовки:
27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)
форма обучения: очная/ заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 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 исследовани.

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	З.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 автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических

		сигналов высоковольтного электрооборудования
		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	16	30	0	62	0	зачет
заочная	3/5	6	10	0	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

5 семестр

№ 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	18	0	14	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	4	4	0	14	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	Вопросы к зачёту

							ПКСд-32.1	
Итого:		16	30	0	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

5 семестр

№ 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	1	0	0	7	8	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Тестирование по темам
2	2	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	2	4	0	30	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Устройства измерения электрических величин	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
5	5	Современные преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
Итого:			6	10	0	88	108		

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

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Электрические сигналы
2	2	2	1	-	Типы и виды аналоговых преобразователей электрических сигналов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
3	2	4	1	-	Трансформаторы тока нулевой последовательности. Схемы соединения трансформаторов тока и напряжения.
4	3	4	0,3	-	Способы цифрового преобразования аналоговых сигналов.
5	3	2	0,3	-	Типы и виды цифровых преобразователей электрических сигналов. Дискретные сигналы.
6	3	4	0,4	-	Медные и волоконно-оптические линии связи для передачи электрических сигналов
7	4	2	1	-	Устройства измерения электрических величин на линиях электропередачи высокого напряжения
8	5	4	0,5	-	Измерительные трансформаторы тока и напряжения современных подстанций. Лекция от представителя производителей электрооборудования.
9	5	4	0,5	-	Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов на подстанциях с высокой степенью автоматизации. Лекция от представителя производителей.
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

5 семестр

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

5	4	4	2	-	Исследование преобразователя дискретных сигналов
6	5	4	2	-	Исследование преобразователя аналоговых и дискретных сигналов
Итого:		30	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	7	-	Электрические сигналы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	14	30	-	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	14	17	-	Цифровые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	14	17	-	Устройства измерения электрических величин	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
5	5	14	17	-	Современные преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-5	0	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		62	88	-		

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

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 5 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования составить схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

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

Таблица 8.1

5 семестр

№ 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**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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 учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	2	3	4
1	Преобразователи электрических сигналов	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.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов
Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает некоторые способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает существующие способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает в совершенстве способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать некоторое необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет опыт подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Не знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать некоторые преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать все типы преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет представление об эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Демонстрирует навыки эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой
Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов
Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (САУПб)

№ 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. Мятеж. — 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, Наталья Васильевна. 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-	ЭР*	150	100	+

	507-47261-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349994				
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/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭ
_____Г.А. Хмара
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Преобразователи электрических сигналов
направление подготовки:
42.03.01 Реклама и связи с общественностью
43.03.03 Гостиничное дело
форма обучения: очная/ заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № __ от _____2023 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 исследовани.

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	З.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 автоматики	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.32.1: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов
		У.32.1: Умеет подключать различные преобразователи электрических

		сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.32.1: 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	16	32	0	60	0	зачет
заочная	3/5	6	10	0	88	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

5 семестр

№ 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	20	0	12	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	4	4	0	14	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	Вопросы к зачёту

							ПКСд-32.1	
	Итого:	16	32	0	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

5 семестр

№ 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	1	0	0	7	8	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Тестирование по темам
2	2	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	2	4	0	30	36	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
3	3	Цифровые преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	4	Устройства измерения электрических величин	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
5	5	Современные преобразователи электрических сигналов	1	2	0	17	20	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Устный опрос, Отчет по практической работе, Тестирование по темам
4	Зачёт		-	-	-	4	4	ПКСд-31.1 ПКСд-32.1	Вопросы к зачёту
		Итого:	6	10	0	88	108		

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

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Электрические сигналы
2	2	2	1	-	Типы и виды аналоговых преобразователей электрических сигналов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
3	2	4	1	-	Трансформаторы тока нулевой последовательности. Схемы соединения трансформаторов тока и напряжения.
4	3	4	0,3	-	Способы цифрового преобразования аналоговых сигналов.
5	3	2	0,3	-	Типы и виды цифровых преобразователей электрических сигналов. Дискретные сигналы.
6	3	4	0,4	-	Медные и волоконно-оптические линии связи для передачи электрических сигналов
7	4	2	1	-	Устройства измерения электрических величин на линиях электропередачи высокого напряжения
8	5	4	0,5	-	Измерительные трансформаторы тока и напряжения современных подстанций. Лекция от представителя производителей электрооборудования.
9	5	4	0,5	-	Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов на подстанциях с высокой степенью автоматизации. Лекция от представителя производителей.
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	8	1	-	Исследование трансформатора тока

2	2	8	1	-	Исследование трансформатора тока нулевой последовательности
3	2	4	2	-	Исследование трансформатора напряжения
4	3	4	2	-	Исследование преобразователя аналоговых сигналов
5	4	4	2	-	Исследование преобразователя дискретных сигналов
6	5	4	2	-	Исследование преобразователя аналоговых и дискретных сигналов
Итого:		32	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	7	-	Электрические сигналы	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
2	2	12	30	-	Аналоговые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
3	3	14	17	-	Цифровые преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
4	4	14	17	-	Устройства измерения электрических величин	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
5	5	14	17	-	Современные преобразователи электрических сигналов	Подготовка к устному опросу, оформление отчета по практической работе, подготовка к тестированию
6	1-5	0	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		60	88	-		

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

7.1. Контрольная работа для заочной формы обучения - 5 семестр.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования составить схему замещения, рассчитать и построить входные и выходные электромагнитные сигналы. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

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

Таблица 8.1

5 семестр

№ 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**

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольной работы	0-30
2	Защита контрольной работы	0-30
3	Итоговое тестирование	0-40
	ВСЕГО	**0-100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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 учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	2	3	4
1	Преобразователи электрических сигналов	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,	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

		проекционный экран. Комплект лабораторного оборудования. Лабораторные стенды.	

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.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов
Код, направление подготовки: 42.03.01 Реклама и связи с общественностью; 43.03.03 Гостиничное дело

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-31	ПКСд-31.1 Проектирует системы релейной защиты и автоматики систем электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.1: Знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не знает способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает некоторые способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает существующие способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Знает в совершенстве способы преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		У.1: Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования, но испытывает трудности	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования без особых трудностей	Умеет пользоваться справочными материалами с перечнем преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.1: Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать некоторое необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет опыт подбирать необходимое оборудование для преобразования электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКСд-32	ПКСд-32.1 Эксплуатирует устройства релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения на объектах профессиональной деятельности	З.2: Знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Не знает устройство и особенности эксплуатации преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации некоторых преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации существующих преобразователей электрических сигналов	Знает устройство и особенности эксплуатации всех типов преобразователей электрических сигналов
		У.2: Умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не умеет подключать различные преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать некоторые преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать преобразователи электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Умеет подключать все типы преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования
		В.2: Владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Не владеет опытом эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Имеет представление об эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Владеет навыком эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования	Демонстрирует навыки эксплуатации различных преобразователей электрических сигналов высоковольтного электрооборудования

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Преобразователи электрических сигналов

Код, направление подготовки: 42.03.01 Реклама и связи с общественностью; 43.03.03 Гостиничное дело

№ 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. Мятеж. — 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, Наталья Васильевна. 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	ЭР*	150	100	+

	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				
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/