

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и эксплуатация цифровых подстанций в электроэнергетике

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	КП, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	24	24
Лабораторные	-	-
Практические	36	36
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	61,85	61,85
Самостоятельная работа	118,5	118,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», доцент, к.т.н. Черненко Ю.В.
(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «02» октября 2025 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у обучающихся знания в области устройства электрооборудования и главных электрических схем электростанций и подстанций, а также умения и навыки, связанные с выбором условий их работы в составе электроэнергетической системы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Электроснабжение потребителей и их режимы», «Передача и распределение электрической энергии», «Техника высоких напряжений», «Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Цифровое моделирование систем электроснабжения», «Электрооборудование источников питания и электрических сетей», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «автоматика энергосистем», «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Производственная практика (проектная практика)», «Системы автоматизированного проектирования».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (преддипломная практика), выпускная квалификационная работа».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен проводить обоснования проектных решений интеллектуальных систем в электроэнергетике	ПК-2.2 Составляет конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании интеллектуальных систем в электроэнергетике	Знать: правила организации и выполнения проектных работ на типовых объектах профессиональной деятельности
		Уметь: составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании интеллектуальных систем в электроэнергетике
		Владеть: навыками работы при составлении конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании интеллектуальных систем в электроэнергетике
	ПК 2.3 Выполняет выбор оптимального технического решения на различных стадиях проектирования	Знать: методику выбора технических решений при разработке отдельных разделов на различных стадиях проектирования интеллектуальных систем в электроэнергетике

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	интеллектуальных систем в электроэнергетике	Уметь: выполнять выбор целесообразного технического решения на различных стадиях проектирования интеллектуальных систем в электроэнергетике
		Владеть: навыками выбора оптимального технического решения на различных стадиях проектирования интеллектуальных систем в электроэнергетике
	ПК-2.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации интеллектуальных систем в электроэнергетике	Знать: нормативно-техническую документацию, необходимую для проектирования и эксплуатации интеллектуальных систем в электроэнергетике
		Уметь: выбирать и реализовывать типовые технические решения при проектировании и эксплуатации интеллектуальных систем в электроэнергетике
		Владеть: теоретическими и практическими навыками в области проектирования и эксплуатации интеллектуальных систем в электроэнергетике

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1 Общие положения	Лек.	Технологические предпосылки появления цифровых подстанций (ЦПС)	8	4	-	-	
Раздел 2 Требования к цифровой подстанции	Лек.	Цели внедрения цифровой подстанции, проблемы и задачи при создании, а также при эксплуатации цифровых подстанций	8	4	-	-	
	Лек.	Назначение стандарта МЭК 61850, достоинства и недостатки стандарта. Протокол передачи данных MMS, GOOSE, SV	8	4	-	-	
	Лек.	Требования к электрическим схемам цифровой подстанции	8	4	-	-	
	Лек.	Выбор основного электротехнического оборудования. Архитектура цифровой подстанции.	8	4	-	-	
	Лек.	Логические уровни модели подстанции, понятие логического узла и логических связей/	8	4	-	-	
	Пр.	Расчет и выбор электротехнического оборудования на цифровых подстанциях	8	8	-	-	Практические задания, тест
	Пр.	Основное электротехническое оборудование, применяемое на цифровых подстанциях	8	4	-	-	доклад
	Пр.	Выбор электрической схемы ЦПС	8	2	-	-	доклад

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Протокол передачи данных MMS	8	2	-	-	доклад
	Пр.	Основные требования, предъявляемые к компоновке цифровых подстанций	8	2	-	-	доклад
	Пр.	Протокол передачи данных GOOSE	8	2	-	-	доклад
	Пр.	Протоколы связи МЭК 61850	8	6	-	-	доклад
	Пр.	Архитектура цифровой подстанции	8	2	-	-	доклад
	Пр.	Преимущества микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	8	4	-	-	доклад
	Пр.	Автоматизация цифровых подстанций	8	2	-	-	доклад
	Пр.	Кибербезопасность цифровых подстанций	8	2	-	-	доклад
	Ср	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям (подготовка к докладу и решению задач). Решение разделов курсового проекта	8	118,5	-	-	
	ПА	Сдача экзамена	8	0,35	-	-	
		Контроль	8	35,65	-	-	
	Руководство КП	Решение разделов курсового проекта	8	1,5	-	-	Защита курсового проекта
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Проектирование и эксплуатация цифровых подстанций в электроэнергетике», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которые включают подготовку к лекционным и практическим занятиям, решение разделов курсового проекта.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по проектированию цифровой подстанции. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать современные нормативно-технические документы. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

6.4. Методические указания по подготовке к экзамену.

К экзамену допускаются обучающиеся, сдавшие практические работы.

6.5. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям и курсовому проекту. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, подготовка доклада), а также в ходе защиты курсового проекта.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-2 (ПК-2.2, 2.3, 2.4)	Темы докладов № 1-10 Задания № 1-5. Вопросы к экзамену № 1-60. Решение курсового проекта

7.2.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Проектирование и эксплуатация цифровых подстанций в электроэнергетике»

7.2.1.1. Задания

Типовые задания:

1. Выбрать номинальную мощность, тип и число трансформаторов для понижающей подстанции 110/10 кВ по упрощенному суточному графику нагрузки.

2. Произвести расчет трехфазного тока короткого замыкания для различных схем электроснабжения.

3. На основании расчета трехфазного тока короткого замыкания провести выбор и проверку высоковольтного выключателя, устанавливаемого на стороне высшего напряжения 110 кВ силового трансформатора мощностью 80 МВА.

4. Произвести расчет уставок цифровой подстанции.

5. Произвести расчет защит силовых трансформаторов.

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно или решена с незначительными ошибками;

- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача не решена и/или допущены грубые ошибки.

7.2.1.2. Темы докладов

№ п/п	Темы
1	Архитектура цифровой подстанции
2	Кибербезопасность цифровых подстанций
3	Протокол передачи данных MMS
4	Автоматизация цифровых подстанций
5	Преимущества микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики
6	Протокол передачи данных GOOSE
7	Протоколы связи МЭК 61850
8	Требования к измерительным трансформаторам тока, применяемых на цифровых подстанциях
9	Требования к измерительным трансформаторам напряжения, применяемых на цифровых подстанциях
10	Основное электротехническое оборудование, применяемое на цифровых подстанциях

Краткое описание и регламент выполнения

Доклад представляет собой публичное выступление по изучаемому разделу дисциплины «Проектирование и эксплуатация цифровых подстанций в электроэнергетике». При подготовке доклада, презентации обучающийся должен отобрать не менее 10 наименований литературы (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Интернет-сайтам. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным.

В заключение доклада обучающийся должен сделать выводы по теме.

Продолжительность доклада не более 7 минут. Для получения положительной отметки наличие компьютерной презентации обязательно. Минимальное количество слайдов – 5. Презентация должна быть информативна, соответствовать теме доклада.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена презентация с требуемым количеством слайдов.

- отметка «не зачтено», если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, отсутствует презентация или презентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме доклада.

7.2.1.5. Примерная тематика письменных работ

Тема курсового проекта

«Проектирование понизительной подстанции с применением цифровых технологий»

Краткое описание и регламент выполнения

Тематика курсового проектирования имеет вид комплексной задачи, включающей расчет и выбор электротехнического оборудования цифровых подстанций, выбор схем главных электрических соединений проектируемой подстанции, расчет токов короткого замыкания, расчет и выбор устройств релейной защиты и автоматики цифровой подстанции. Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 35–40 страниц и графической части. Курсовой проект выполняется обучающимся в соответствии с темой, указанной в индивидуальном задании, которое выдается преподавателем.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил все разделы курсового проекта правильно и без ошибок, сдал его в установленный срок, ответил при защите курсового проекта на все вопросы, правильно оформил графическую часть проекта и пояснительную записку;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил разделы курсового проекта с несущественными неточностями, сдал его в установленный срок, при защите курсового проекта ответил на все вопросы, правильно оформил графическую часть проекта и пояснительную записку;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил все разделы курсового проекта с некоторыми неточностями и затруднился в некоторых ответах при защите курсового проекта, правильно оформил графическую часть проекта и пояснительную записку;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил все разделы курсового проекта с некоторыми неточностями, правильно оформил графическую часть проекта и пояснительную записку, но не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе защиты курсового проекта при ответах на вопросы.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Технологические предпосылки появления цифровых подстанций (ЦПС)
2	Цели внедрения цифровой подстанции
3	Назначение стандарта МЭК 61850
4	Требования к электрическим схемам цифровой подстанции
5	Выбор основного электротехнического оборудования цифровой ПС
6	Цели и задачи абстрактной модели данных
7	Логические уровни модели подстанции, понятие логического узла и логических связей
8	Язык описания конфигурации подстанции (SCL)
9	Модели взаимодействия открытых систем OSI
10	Модель TCP/IP (клиент-сервер)
11	Модель широковещательной связи для LAN (издатель-подписчик)
12	Технологии Ethernet, особенности топологии сетей Ethernet
13	Представление информации на канальном уровне и на физическом уровне
14	Базовые принципы работы коммутатора
15	Виртуальные сети (VLAN)
16	Сетевой протокол (IP)
17	Протокол передачи данных MMS
18	Технологическая сеть подстанции. Локальная вычислительная сеть уровня процесса – шина процесса.
19	Технологическая сеть подстанции. Локальная вычислительная сеть полевого уровня – шина подстанции
20	Технологическая сеть подстанции. Локальная вычислительная сеть подстанционного уровня – шина подстанции
21	Протокол резервирования RST
22	Кибербезопасность цифровой подстанции
23	Измерительные трансформаторы тока, применяемые на ЦПС
24	Измерительные трансформаторы напряжения, применяемые на ЦПС
25	Архитектура цифровой подстанции
26	Протокол передачи данных GOOSE
27	Протокол передачи данных SV
28	Протокол резервирования PRP
29	Протокол резервирования HSR
30	Автоматизированная система управления технологическими процессам
31	Электрические схемы трансформаторных подстанций
32	Схемы распределительных устройств низшего напряжения (6-10 кВ)
33	Схемы распределительных устройств напряжения 110 кВ
34	Схемы распределительных устройств напряжения 220 кВ
35	Требования по установке шкафов преобразования дискретных сигналов (ШПДС)
36	Выбор мест установки и подключения шкафов преобразователей аналоговых сигналов (ШПАС)
37	Упрощенная схема проходной подстанции

№ п/п	Вопросы к экзамену
38	Упрощенная схема ответвительной подстанции
39	Упрощенная схема концевой подстанции
40	Оперативный ток и собственные нужды подстанций
41	Язык описания конфигурации подстанции (SSD)
42	Типы файлов на языке SCL
43	Достоинства и недостатки протокола GOOSE
44	Достоинства и недостатки протокола MMS
45	Достоинства и недостатки протокола SV
46	Развитие цифровизации в России и за рубежом
47	Разделы стандарта МЭК 61850
48	Надежность цифровой подстанции
49	Отличие цифровых и традиционных подстанций
50	Назначение собственных нужд подстанций
51	Назначение оперативного тока
52	Выбор основного электротехнического оборудования цифровой ПС
53	Применение протоколов передачи данных
54	Достоинства и недостатки стандарта МЭК 61850
55	Проблемы и задачи при создании ЦПС,
56	Особенности проектирования цифровых подстанций
57	Основные задачи при эксплуатации цифровых подстанций
58	Особенности реализации Архитектур I
59	Особенности реализации Архитектур II
60	Особенности реализации Архитектур III

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	экзамен (устно)	«отлично»	обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу
		«хорошо»	обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами
		«удовлетворительно»	обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения
		«неудовлетворительно»	обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю.	Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций	Учебное пособие	2023	ЭБС "IPRbooks"
2	Бадалян Н. П.	Проектирование электрических подстанций систем электроснабжения	Учебное пособие	2023	ЭБС "IPRbooks"
3	Родыгина С. В.	Технологии проектирования систем электроснабжения. Проектирование СЭС	Учебное пособие	2023	ЭБС "Лань"
4	Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю.	Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"
5	Малафеев А. В.	Проектирование электрической части понизительных подстанций промышленного предприятия	Учебное пособие	2022	ЭБС "IPRbooks"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Старшинов В.А., Пираторов М.В., Козина М.А.	Электрическая часть электростанций и подстанций	Учебное пособие	2019	ЭБС «Консультант студента»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	Захаров О. Г.	Надежность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки.	Учебник	2018	ЭБС "Консультант студента"
3	Богданов, А. В., Бондарев А.В.	Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
4	Крючков И.П., Пираторов М.В., Старшинов В.А.; под ред. Крючкова И.П.	Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ	Учебное пособие	2019	ЭБС «Консультант студента»
5	Бирюлин В.И., Горлов А.Н., Куделина Д.В.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	Учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018. – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.Вуз»	лицензионный договор № 896 от 12.09.2024 с 27.09.2024 по 26.09.2025

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-211)	
2	Лаборатория «Электрооборудование станций и подстанций предприятий». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-203)	Проектор, экран; столы ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенды универсальный лабораторный, стенд демонстрационный., стол компьютерный одноместный, ПК, жалюзи
3	Лаборатория "Цифровое моделирование в электроэнергетике" Компьютерный класс. Учебная аудитория для практических работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-601)	Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Стол, стулья, компьютеры