

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:31:29
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.29

Проектирование систем электроснабжения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электроэнергетических систем и электротехники		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		курсовой проект 5	
аудиторные занятия	20	экзамен 5	
самостоятельная работа	170		
часов на контроль	18		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	ип		
Лекции	8	10	8	10
Практические	12	14	12	14
Иная контактная работа	8	8	8	8
Итого ауд.	20	24	20	24
Контактная работа	28	32	28	32
Сам. работа	170	166	170	166
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	216	216	216	216

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Профиль "Электроснабжение"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Сахнова Наталья Николаевна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является развитие способности принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математические задачи энергетики	
2.1.2	Микропроцессорные средства и системы	
2.1.3	Основы электромагнитной совместимости	
2.1.4	Переходные процессы в электроэнергетических системах	
2.1.5	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	
2.1.6	Экономика	
2.1.7	Электроснабжение	
2.1.8	Электростанции на основе возобновляемых источников энергии	
2.1.9	Основы автоматического управления	
2.1.10	Перенапряжения и изоляция	
2.1.11	Техника и технологии энергосбережения	
2.1.12	Технологическая практика	
2.1.13	Электрическая часть электростанций и подстанций	
2.1.14	Электроэнергетические системы и сети	
2.1.15	Электрические машины	
2.1.16	Основы проектной деятельности	
2.1.17	Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения	
2.1.18	Системы освещения	
2.1.19	Общая энергетика	
2.1.20	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
2.1.21	Информационно-измерительная техника	
2.1.22	Основы электропривода	
2.1.23	Промышленная электроника	
2.1.24	Профилирующая практика	
2.1.25	Теоретические основы электротехники	
2.1.26	Электрические и электронные аппараты	
2.1.27	Электробезопасность	
2.1.28	Ознакомительная практика	
2.1.29	Прикладная механика	
2.1.30	Электротехнические и конструкционные материалы	
2.1.31	Введение в профессию	
2.1.32	Информатика	
2.1.33	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1: Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике

УК-9.2: Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Понимает принципы работы современных информационных технологий

ОПК-1.2: Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности

ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока

ОПК-4.2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

ОПК-4.3: Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

ОПК-4.4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств

ОПК-4.5: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик

ОПК-4.6: Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

ОПК-5.1: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

ОПК-5.2: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

ОПК-5.3: Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

ПК-1: Способен выбирать и реализовывать на практике эффективную методику исследования параметров и характеристик электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок предприятий

ПК-1.1: Знает методики проведения исследований параметров и характеристик элементов и систем электрооборудования

ПК-1.2: Владеет методами и техническими средствами исследований и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования

ПК-1.3: Умеет применять актуальную нормативную документацию и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-2: Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-2.1: Владеет знаниями закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

ПК-2.2: Способен изучать и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики и электротехники

ПК-2.3: Владеет методами описания, анализа, синтеза и моделирования систем управления электроэнергетическими системами

ПК-2.4: Умеет строить физические и математические модели элементов и систем электрооборудования с использованием прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы электрооборудования

ПК-2.5: Умеет оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.

ПК-2.6: Умеет применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей

ПК-3: Способен участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативными документами, разработке и сопровождении технической документации

ПК-3.1: Владеет знаниями в области проектирования электроэнергетических объектов

ПК-3.2: демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.

ПК-3.3: Способен решать производственно-технические задачи по техническому перевооружению и реконструкции объектов ПД

ПК-3.4: Владеет стандартными средствами автоматизации проектирования технических систем

ПК-3.5: Владеет методами проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений, обоснования выбора целесообразного технического решения, подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, используя в работе нормативную и техническую документацию

ПК-3.6: Владеет статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений

ПК-3.7: Умеет оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-4: Способен обеспечивать расчёт, требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса работы по заданной методике электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций в соответствии с нормативными документами

ПК-4.1: Знает принципы регулирования параметров режима работы объектов профессиональной деятельности

ПК-4.2: Владеет методиками расчета нормального и аварийных режимов работы объектов профессиональной деятельности

ПК-4.3: Умеет оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

ПК-4.4: Умеет работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами

ПК-4.5: Владеет навыками чтения электрических схем и применения справочной информации в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА
ПК-4.6: Умеет применять мобильную аппаратуру и стационарные средства мониторинга технического состояния ЭТО
ПК-4.7: Умеет оценивать соответствие результатов испытаний и измерения параметров объектов контроля требованиям нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации

ПК-5: Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения и ее основных элементов, осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций
ПК-5.1: Способен решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации, техническому обслуживанию электрооборудования электроэнергетических объектов
ПК-5.2: Умеет оценивать техническое состояние электротехнического оборудования для поддержания и восстановления работоспособности объекта ПД
ПК-5.3: Знает нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета энергии при ее производстве, передаче, распределении и отпуске потребителям
ПК-5.4: Владеет методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования электроэнергетических объектов
ПК-5.5: Демонстрирует знания по охране труда и безопасности при производстве работ в электроустановках различного уровня напряжения
ПК-5.6: Умеет обосновывать своевременный вывод трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для ремонта
ПК-5.7: Владеет методами определения надежности работы оборудования и умеет прогнозировать надежность работы оборудования
ПК-5.8: Умеет выявлять дефекты ЭТО, определять характер неисправностей в работе оборудования и устранять незначительные дефекты ЭТО
ПК-5.9: Умеет принимать технические решения по составу проводимых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
ПК-5.10: Умеет систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА
ПК-5.11: Умеет определять причины неисправностей и отказов ЭТО
ПК-5.12: Умеет применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерения его параметра

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Общие принципы проектирования систем электроснабжения				

Лек	Этапы проектирования. Место проектировщика в процессе проектирования. Составные части процесса проектирования /Лек/	5	2		0
Пр	Расчет электрических нагрузок по узлам присоединения и объекту в целом /Пр/	5	4	Л1.1	0
Ср	Определение параметров оборудования в процессе проектирования. /Ср/	5	38		0
Раздел	Раздел 2. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии.				
Лек	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии Основные понятия, термины, определения. Характеристика систем передачи электрической энергии. /Лек/	5	2		0
Пр	Системы распределения электрической энергии Разработка схемы и конструкции электрической сети в программном комплексе с EnergyCS Электрика /Пр/	5	4	Л1.1	0
Ср	Характеристика систем распределения электрической энергии. Взаимосвязь систем передачи и распределения электрической энергии. /Ср/	5	38		0
Раздел	Раздел 3. Расчет и выбор оборудования при проектировании систем электроснабжения				
Лек	Расчет и выбор оборудования при проектировании систем электроснабжения Расчет электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности и выбор компенсирующих устройств. Расчеты при выборе электрических проводов, кабелей и шинпроводов. Выбор защитных устройств. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях напряжением до и свыше 1000 В. Выбор трансформаторов тока и напряжения. /Лек/	5	2		0
Пр	Выбор сечения электрических сетей Выбор защитных устройств Выбор трансформаторов тока и напряжения Проектирование заземляющего устройства в программном комплексе с EnergyCS Электрика Техничко-экономические расчеты при проектировании /Пр/	5	4	Л1.1	0
Ср	Расчет осветительной сети. Расчет заземляющего устройства. Техничко-экономические расчеты при проектировании систем электроснабжения /Ср/	5	45		0
Раздел	Раздел 4. Построение схем передачи и распределения электрической энергии				
Лек	Построение схем передачи и распределения электрической энергии Требования к схемам электрических сетей. Способы присоединения подстанций к электрической сети /Лек/	5	4		0
Пр	Расчет и выбор компенсирующих устройств Разработка схем присоединения подстанции к электрической сети в программном комплексе с EnergyCS Электрика Расчет токов короткого замыкания Проектирование схем электроснабжения в программном комплексе с EnergyCS Электрика /Пр/	5	2	Л1.1	0
Ср	Типовые схемы распределительных устройств при выборе схем распределительных устройств подстанции. /Ср/	5	45		0
ИКР	Защита курсового проекта. Экзамен /ИКР/	5	8		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Правила устройства электроустановок издание 7;
- ГОСТ 28249-93 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.
- ГОСТ 52735-2007 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1кВ.
- ГОСТ 52736-2007. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания
- ГОСТ 29176-91 Короткие замыкания в электроустановках. Методика расчёта в электроустановках постоянного тока.
- ГОСТ Р 50030 Аппаратура распределения и управления низковольтная.
- МЭК 909-1. Расчет токов короткого замыкания в трехфазных сетях переменного тока.
- РД 153-34.0-20.527-98. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования.
- Циркуляр № Ц-02-98(Э) О проверке кабелей на возгорание при действии тока короткого замыкания в сетях

- собственных нужд электростанций.
10. РТМ 36.18.32.4-92. Указания по расчету электрических нагрузок.
 11. НТП. Проектирование осветительных электроустановок промышленных предприятий. Внутреннее освещение.
 12. НТП. Проектирование силовых электроустановок промышленных предприятий.
 13. 750-Э. Типовая методика определения расчетных нагрузок при выборе трансформаторов собственных нужд 0,4 кВ. Образцы расчетов института «Теплоэлектропроект».
 14. 1281-Э. Релейная защита элементов в сети с.н. атомных станций. Типовой проект института «Атомэнергопроект»
 15. Основы проектирования систем электроснабжения / Маньков В.Д. – Санкт-Петербург 2010г– 659 с.
 16. Сахнова Н.Н. Методические указания по выполнению самостоятельной работы в программном комплексе с EnergyCS Электрика/ Н.Н. Сахнова.-Новосиб.: СГУВТ.-2020.-50 с.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Комплект практических заданий
Курсовой проект
Экзамен

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

- 1 Этапы проектирования.
- 2 Место проектировщика в процессе проектирования. Составные части процесса проектирования.
- 3 Определение параметров оборудования в процессе проектирования.
- 4 Характеристика систем передачи электрической энергии.
- 5 Характеристика систем распределения электрической энергии.
- 6 Взаимосвязь систем передачи и распределения электрической энергии.
- 7 Расчет электрических нагрузок.
- 8 Компенсация реактивной мощности и выбор компенсирующих устройств.
- 9 Расчеты при выборе электрических проводов, кабелей и шинопроводов.
- 10 Выбор защитных устройств.
- 11 Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях напряжением до и свыше 1000 В. В
- 12 ыбор трансформаторов тока и напряжения. Расчет осветительной сети. Расчет заземляющего устройства.
- Технико-экономические расчеты при проектировании систем электроснабжения
- 13 Требования к схемам электрических сетей.
- 14 Способы присоединения подстанций к электрической сети.
- 15 Типовые схемы распределительных устройств при выборе схем распределительных устройств

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки дифференцированного зачета по дисциплине

Зачет является методом демонстрации результатов обучения по дисциплине и является признаком сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля). Зачет с оценкой по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты практических и лабораторных работ, защиты расчетно-графических работ и успешного выполнения проверочного теста.

Зачет с оценкой по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра.

Оценка 5 (отлично) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех расчетно-графических, лабораторных и практических работ, сдачу проверочного теста на 90-100 баллов.

Оценка 4 (хорошо) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех расчетно-графических, лабораторных и практических работ, сдачу проверочного теста на 70-89 баллов.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех расчетно-графических, лабораторных и практических работ, сдачу проверочного теста на 50-69 баллов.

Во всех остальных случаях ставится оценка 2 (неудовлетворительно).

Методика оценки комплекта практических заданий по дисциплине

Комплект практических заданий по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенции.

При проведении практикума оценивается достижение обучающимся целей, поставленных в работе в соответствии с заданием. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достиг всех целей, поставленных в работе, выполнил все задания по теме занятия, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

Методика оценки курсового проекта по дисциплине

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, который в срок, в полном объеме в соответствии с заданием выполнил курсовой проект. При защите и написании работы обучающийся продемонстрировал навыки и умения, формируемые в результате освоения компетенции. Тема, заявленная в работе раскрыта полностью, все выводы обучающегося подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. В ходе защиты обучающийся демонстрирует необходимый уровень сформированности всех предусмотренных этапов компетенций, дает четкие ответы на поставленные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, который выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями (описки, грамматические ошибки и т.д.). Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. В ходе защиты демонстрирует сформированные на достаточном уровне знания, умения и навыки, указанных в рабочей программе этапов освоения компетенции, допускает непринципиальные неточности при ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, который допустил просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, сделал по верхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. При защите демонстрирует не до конца сформированные этапы компетенции и знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Толашко Татьяна Алексеевна	Электроснабжение промышленных предприятий: Метод. указ. по курсовому проектированию [для студ. всех форм обучения по напр. 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника"]	Новосибирск: НГАСУ, 2014

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Компьютерный класс - лаборатория инженерной компьютерной графики - учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), ПК (переносной); ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский), подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - лаборатория инженерной компьютерной графики - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), ПК (переносной); ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский), подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт.
Учебная аудитория для проведения практических	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные

занятий	стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт.
Лаборатория теоретических основ электротехники - учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.