

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 29.08.2025 11:17:46
 Уникальный программный ключ:
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.07 Электроснабжение

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	8 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	288	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 4	
аудиторные занятия	28		
самостоятельная работа	238		
часов на контроль	18		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	ип		
Вид занятий				
Лекции	18	12	18	12
Лабораторные	10	10	10	10
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	28	32	28	32
Контактная работа	32	36	32	36
Сам. работа	238	234	238	234
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	288	288	288	288

Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение

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):

к.т.н., Доцент, Иванова Михаил Николаевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электроэнергетических систем и электротехники**

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение уровня знаний и навыков о построении и режимах работы систем электроснабжения береговых объектов и транспортных систем. Задачей дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчёта интегральных характеристик режимов и определения расчётных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Электрические и электронные аппараты	
2.1.2	Информационно-измерительная техника	
2.1.3	Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения	
2.1.4	Системы освещения	
2.1.5	Информационно-измерительная техника	
2.1.6	Теоретические основы электротехники	
2.1.7	Электрические и электронные аппараты	
2.1.8	Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения	
2.1.9	Системы освещения	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Логические контроллеры в системах управления и защиты	
2.2.2	Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Основы научных исследований	
2.2.5	Основы эксплуатации систем электроснабжения	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Проектирование систем электроснабжения	
2.2.8	Судовые автоматизированные электроэнергетические системы	
2.2.9	Судовые автоматизированные электрические станции	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	
2.2.11	Основы научных исследований	
2.2.12	Основы эксплуатации систем электроснабжения	
2.2.13	Переходные процессы в электроэнергетических системах	
2.2.14	Преддипломная практика	
2.2.15	Проектирование систем электроснабжения	
2.2.16	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	
2.2.17	Судовые автоматизированные электрические станции	
2.2.18	Судовые автоматизированные электроэнергетические системы	
2.2.19	Учет и контроль электроэнергии	

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

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-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

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. Системы электроснабжения				
Лек	Определение основных элементов электрической системы: электрическая сеть, электрические подстанции и пр. Шкала номинальных напряжений. /Лек/	4	2		0
Ср	Виды подстанций. Режимы работы нейтралей источников питания. /Ср/	4	30		0
Раздел	Раздел 2. Электроснабжение на напряжении до 1кВ				

Лек	Основные потребители электроэнергии: силовые и осветительные. Классификация электроприёмников по роду тока, напряжению и пр. Понятие о номинальной, установленной мощности. Режимы работы электрооборудования. Понятие о надёжности и качестве электроснабжения Определение категорийности электроприёмников по ПУЭ. Понятие о независимом источнике питания. Основные требования ПУЭ к электроснабжению электроприёмников I, II и III категорий по надёжности электроснабжения. Показатели качества и требования к ним. Системы электрического освещения Источники эл. освещения. Конструктивное выполнение сетей электрического освещения. Схемы осветительных сетей. Расчёт электронагрузок освещения Основное электрооборудование гражданских объектов. Схемы электроснабжения Основное электрическое оборудование жилых и общественных зданий. Схемы внутренних сетей зданий. Распределение электроэнергии в городских электрических сетях, конструктивное выполнение Виды электрических сетей: питающие, распределительные, групповые. Конструктивное выполнение электропроводок. Влияние окружающей среды на выбор способа прокладки сети. Схемы сетей: радиальные, магистральные, смешанные. Распределительные устройства. Назначение и виды графиков нагрузки: индивидуальные, суточные, годовые. Основные величины и коэффициенты. Расчёт электрических нагрузок в электроустановках до 1 кВ Методы расчёта электрических нагрузок и их применение. Понятие и определение расчётной и среднесменной нагрузок. Расчёт электрических нагрузок методами коэффициента максимума. И коэффициента спроса. Расчёт электрических нагрузок однофазных электроприёмников. /Лек/	4	5		0
Лаб	Лаб. работа №1 Исследование характеристик активной и реактивной мощностей по напряжению статических активной, индуктивной, ёмкостной, осветительной и выпрямительной нагрузок. Лаб. работа №2 Исследование характеристик активной и реактивной мощностей по напряжению двигательной асинхронной нагрузки». Лаб. работа №3 Определение напряжения опрокидывания двигательной асинхронной нагрузк».- Лаб. работа №4 Измерение активной энергии трехфазного переменного тока с помощью электронного счетчика энергии». /Лаб/	4	5		0
Пр	Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента максимума Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента спроса Расчёт осветительной нагрузки Расчёт однофазных электрических нагрузок Вероятностные способы определения электрических нагрузок Определение нагрузки в узле системы электроснабжения Разработка схемы и конструкции силовой сети Построение картограммы нагрузок /Пр/	4	5		0

Ср	Нагрев проводников электрическим током при различных режимах работы электроприёмников. Предельно допустимые температуры нагрева проводников. Поправочные коэффициенты: K_t – температурный коэффициент и K_p – коэффициент прокладки. Условие выбора проводников по длительно допустимому току. Защита электрических сетей до 1 кВ Основные аппараты защиты: плавкие предохранители и автоматические выключатели, их устройство и принцип действия. Характеристики срабатывания автоматов. Время-токовые характеристики. Понятие о селективности срабатывания аппаратов. Определение тока пикового. Алгоритм расчёта и выбора сетей до 1 кВ. Потери напряжения в электрических сетях Основные понятия: отклонение, колебание, потеря напряжения. Требования ПУЭ к предельно допустимому отклонению напряжения в различных сетях от номинального. Расчёт сетей по потере напряжения. Расчёт и выбор внешних и внутренних электрических сетей Общие положения по расчёту электрических нагрузок. Определение расчётных нагрузок квартир, коттеджей, жилых домов и микрорайонов методом удельной мощности. Определение расчётных электрических нагрузок общественных зданий методом коэффициента спроса. Определение электрических нагрузок от однофазных электроприёмников. Расчёт и выбор электрических сетей гражданских объектов Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения. Понятие времени использования максимума нагрузки T_m и времени максимальных потерь – t. Расчёт потерь мощности и электроэнергии. Регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности. Значение коэффициента мощности в энергетике Необходимость регулирования напряжения в эл. сетях и системах. Способы и средства регулирования. Понятие о коэффициенте мощности – $\cos \varphi$ и его значение для энергетики. Основные потребители реактивной мощности. Естественная и искусственная компенсации. Расчёт мощности компенсирующих установок. Их размещение в сетях. Виды компенсации реактивной мощности. /Ср/	4	102		0
Раздел	Раздел 3. Электроснабжение на напряжении выше 1кВ				

Лек	Выбор напряжения. Конструкция высоковольтных ЛЭП и основные элементы: кабели, провода, опоры, изоляторы. Способы прокладки. Определение местоположения центра питания. Картограмма нагрузок. Цеховые и внутриквартальные трансформаторные подстанции Назначение и виды трансформаторных подстанций. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП), их конструкция, достоинства. Схемы трансформаторных подстанций. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях Характеристики электрических нагрузок, графики. Условия выбора количества трансформаторов. Коэффициенты загрузки трансформаторов в рабочем и аварийном режимах. Методики расчёта и выбора мощности трансформаторов. Главные понизительные подстанции (ГПП). Назначение, устройство и основное электрооборудование. Назначение ГПП. Их структура: ОРУ, ЗРУ. Схемы ГПП и основное оборудование. Конструктивное исполнение подстанций. Комплектные распределительные устройства типа КСО, КРУ, КРУН. Виды, причины и последствия коротких замыканий (к.з.), способы их устранения. Физическая сущность процесса к.з. Расчётная схема и схема замещения, выбор расчётных точек. Определение сопротивления короткозамкнутой цепи. Расчёт токов к.з. в сетях до и выше 1 кВ. Расчёт однофазного тока к.з. Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Выбор высоковольтного электрооборудования Выбор и проверка высоковольтных линий. Алгоритм выбора основного электрооборудования и аппаратов подстанций. Проверка их на действие токов к.з. (термическое и электродинамическое). Ограничение токов к.з. Токоограничивающие реакторы. /Лек/	4	5		0
Лаб	Лаб. работа №5 Исследование параметров установившегося режима работы разомкнутой распределительной электрической сети». Лаб. работа №6 Исследование влияния поперечной компенсации реактивной мощности на параметры установившегося режима работы электрической сети». /Лаб/	4	5		0
Пр	Расчёт потерь мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Расчёт и выбор компенсирующих устройств и трансформаторов. Схема и конструкция КТП Расчёт токов к.з. в сетях до 1кВ Расчёт токов к.з. в сетях выше 1кВ Выбор электрооборудования ГПП Выбор сечений линий /Пр/	4	5		0
Ср	Назначение и основные требования к устройствам автоматики. Основные виды автоматизации: АВР(автоматический ввод резерва), АПВ(автоматическое повторное включение), АЧР(автоматическая разгрузка по частоте), АРТ(автоматическая разгрузка по току), принцип их действия. Учёт электроэнергии. Назначение и устройство защитного заземления в сетях с изолированной нейтралью и защитного зануления в сетях с глухозаземлённой нейтралью. Принцип их защитных свойств. Конструктивное выполнение заземления эл. установок. Расчёт заземляющего устройства подстанций. Устройство защитного отключения (УЗО). /Ср/	4	102		0
ИКР	Экзамен /ИКР/	4	4		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Сивков, А. А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 173 с. — (Серия : Университеты России). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/AB317207-D1E4-40AF-9B6F-DD639274D975/>. - Загл. с экрана;
2. Электроснабжение транспортных объектов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Кн. 1 : Водный транспорт с комбинированными электроисточниками / В. П. Горелов [и др.] ; Под ред. В. П. Горелова, В. Г. Сальникова ; М-во трансп.

Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. трансп., ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп." - Новосибирск : НГАВТ, 2012. - 299 с. : Прил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

3. Электроснабжение транспортных объектов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Кн. 2 : Электротранспорт и промышленные предприятия / Горелов В.П. [и др.] ; Под ред. В. П. Горелова, В. Г. Сальникова ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. трансп. ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп." - Новосибирск : НГАВТ, 2012. - 377 с. : Ил., прил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

б) дополнительная учебная литература

4. Горелов, С.В. Энергоснабжение стационарных и мобильных объектов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 ч. Ч.2 / С. В. Горелов, О. А. Князев, Е. Ю. Кислицин ; М-во образования и науки РФ, М-во трансп. РФ, ФГОУ ВПО "НГАВТ" ; под ред. В. П. Горелова, Н. В. Цугленка. - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 348 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

5. Федоров, А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий : учебник для вузов / А. А. Федоров, В. В. Каменева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 472 с. : ил.

6. ПУЭ [Электронный ресурс] : правила устройства электроустановок / 6-е и 7-е изд. - Электронные текстовые данные. - доступ из СПС Консультант Плюс.

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Толашко, Т.А. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] : Метод. указ. по курсовому проектированию [для студ. всех форм обучения по напр. 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника"] / Т. А. Толашко ; М-во трансп. Рос. Федерации; Федер. агентство мор. и реч. трансп.; ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп." - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 68 с. : ил. - Библиогр.: с. 44 (10 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

2. Толашко Т.А. Методические указания для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Общая энергетика» [Электронный ресурс] / Т.А.Толашко –Новосибирск: СГУВТ- 2017. – 10 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

- Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Гужов, Н.П. Системы электроснабжения [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 382 с. : ил. - (Высшее образование).

2. Князевский, Б.А. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учебник / Б. А. Князевский, Б. Ю. Липкин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1986. - 400 с.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Экзамен

Практические работы

Отчет по лабораторным работам

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

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

Типовые теоретические вопросы к экзамену:

1. Понятие об энергетических и электрических системах. Виды подстанций.
2. Режимы работы нейтрали источника питания, их особенности.
3. Номинальная, установленная и расчетная мощности.
4. Классификация электроприемников.
5. Надежность электроснабжения.
6. Схемы электрических сетей до 1кВ и их конструкция.
7. Распределительные устройства в сетях до 1кВ.
8. Методы расчета электрических нагрузок.
9. Выбор проводников по нагреву электрическим током.
10. Защита электрических сетей до 1кВ. Аппараты защиты, принцип действия.
11. Алгоритм расчета сетей до 1кВ.
12. Коэффициент мощности, его значение в энергетике.
13. Компенсация реактивной мощности.
14. Регулирование напряжения в системах электроснабжения.
15. Потери напряжения в электрических сетях.

Компетенция ПК-4 «Способен обеспечивать расчет, требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса работы по заданной методике электроэнергетических систем и сетей, электростанций и подстанций в соответствии с нормативными документами»

Типовые теоретические вопросы к экзамену по дисциплине

1. Цеховые подстанции, схемы и конструкция.
2. Главные понизительные подстанции (ГПП), схемы и конструкция.
3. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях.
4. Назначение и требования к автоматизации систем электроснабжения
5. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды, причины, последствия, способы устранения.
6. Выбор электрооборудования.
7. Методика расчета токов КЗ в о.е.
8. Назначение и методика расчета однофазных КЗ.
9. АВР (автоматический ввод резерва), назначение, работа схемы.
10. Заземление и зануление в электроустановках.
11. Системы заземления и их особенности.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции. Экзаменационный билет содержит два вопроса, охватывающих основные понятия, изучаемые в дисциплине и задачу. Экзамен проводится в письменном виде (задача) и устной форме - ответы на вопросы. После получения экзаменационного билета обучающемуся предоставляется 60 минут для решения задачи и подготовки к ответам на вопросы билета.

Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов выполнения теоретической и практической частей в соответствии с приведенными ниже требованиями.

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 лабораторных работ по дисциплине

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.

В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием «зачтено» или «не зачтено».

Условиями сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля) является выполнение всех лабораторных работ, соответствующих данному этапу компетенции, на оценку «зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.), владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

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

7.1 Рекомендуемая литература

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
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.

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.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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 групповых и индивидуальных консультаций	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.
Лаборатория электроэнергетических систем - учебная аудитория для проведения лабораторных 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.