

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2024 10:12:43
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.17

Учет и контроль электроэнергии

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 2023		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 8	
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	68		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	36	48	36	48
Контактная работа	40	52	40	52
Сам. работа	68	56	68	56
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Учет и контроль электроэнергии

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 2023

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Садовская Людмила Вадимовна

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 базового уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Микропроцессорные средства и системы
2.1.2	Основы электромагнитной совместимости
2.1.3	Переходные процессы в электроэнергетических системах
2.1.4	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
2.1.5	Экономика
2.1.6	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
2.1.7	Электроснабжение
2.1.8	Электростанции на основе возобновляемых источников энергии
2.1.9	Перенапряжения и изоляция
2.1.10	Технологическая практика
2.1.11	Электрическая часть электростанций и подстанций
2.1.12	Электроэнергетические системы и сети
2.1.13	Электрические и электронные аппараты
2.1.14	Электробезопасность
2.1.15	Информационно-измерительная техника
2.1.16	Основы проектной деятельности
2.1.17	Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения
2.1.18	Системы освещения
2.1.19	Микропроцессорные средства и системы
2.1.20	Основы электромагнитной совместимости
2.1.21	Переходные процессы в электроэнергетических системах
2.1.22	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
2.1.23	Экономика
2.1.24	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
2.1.25	Электроснабжение
2.1.26	Электростанции на основе возобновляемых источников энергии
2.1.27	Перенапряжения и изоляция
2.1.28	Технологическая практика
2.1.29	Электрическая часть электростанций и подстанций
2.1.30	Электроэнергетические системы и сети
2.1.31	Электрические и электронные аппараты
2.1.32	Электробезопасность
2.1.33	Информационно-измерительная техника
2.1.34	Основы проектной деятельности
2.1.35	Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения
2.1.36	Системы освещения
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ПК-2: Способен выполнять работы по разработке и оформлению проектной документации на электросетевые объекты и комплексы, в том числе на автоматизированные системы управления, контроля и защиты электросетевого объекта

ПК-2.1: Способен разрабатывать разделы технического задания на строительство и реконструкцию электросетевого объекта и его автоматизированных систем управления, контроля и защиты в составе группы разработчиков

ПК-2.2: Способен разрабатывать текстовую и графическую части проектной документации на строительство и реконструкцию электросетевого объекта и его автоматизированных систем управления, контроля и защиты

ПК-3: Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей

ПК-3.2: Способен выполнять обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Основные требования к организации учета электроэнергии на оптовом (ОРЭ) и розничном (РРЭ) рынках электроэнергии и мощно-сти.
3.1.2	- Принципы построения и функционирования технических и программных средств автоматизированных систем коммерческого и технического учёта электроэнергии.
3.1.3	- Архитектуру программных комплексов, организацию каналов связи между отдельными уровнями системы.
3.1.4	- Технологические требования, метрологическое обеспечение и состав измерительных комплексов для организации учета электро-энергии
3.1.5	- Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения, измерительные трансформаторы тока и напряжения.
3.1.6	- Нормативные документы, регламентирующие создание и эксплуатацию систем учета электроэнергии.
3.1.7	
3.2	Уметь:
3.2.1	- Рассчитывать балансы электроэнергии на энергообъектах (подстанции, электростанции, электрические сети).
3.2.2	- Разрабатывать современные системы учета электроэнергии на базе электронных и мик-ропроцессорных счетчиков электроэнергии и устройств сбора и передачи данных
3.2.3	-Составлять документация на измерительные комплексы по учету электроэнергии.
3.2.4	
3.2.5	
3.3	Владеть:
3.3.1	- Навыками эксплуатации современных мик-ропроцессорных счетчиков электроэнергии, устройств сбора и передачи данных.
3.3.2	- Методами и техническими средствами для выявления недостоверного учета электро-энергии.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Основы учета и контроля электроэнергии и мощност				
Лек	Нормативное обеспечение учета электроэнергии. Метрологическое обеспечение учета электроэнергии. Организационное и техническое обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики. Организация функционирования оптового (ОРЭ) и розничного (РРЭ) рынков электроэнергии и мощности. Основные требования к организации учета электро-энергии на ОРЭ и РРЭ. /Лек/	8	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Изучение основных положений по учету электрической энергии при её производстве, передаче, распределении и потреблении /Лаб/	8	4		0
Пр	Изучение нормативного и метрологического обеспечения учета электроэнергии, организационного и технического обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики. /Пр/	8	2		0
Пр	Изучение порядка организации системы измерений и сбора информации на ОРЭ и РРЭ. /Пр/	8	2		0
Ср	/Ср/	8	14		0
Раздел	Раздел 2. Измерительные комплексы по учету электроэнергии				

Лек	Состав измерительных комплексов по учету электроэнергии. Технологические требования к измерительным комплексам для организации коммерческого и технического учета электроэнергии. Вторичные измерительные цепи энергообъектов. Состав и требования к исполнению вторичных цепей. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение, технические характеристики и паспортные данные. Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и их включения. Инструментальное и методическое обеспечение при эксплуатации измерительных комплексов по учету электроэнергии. Документация на измерительные комплексы по учету электроэнергии. /Лек/	8	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Изучение схем информационно-измерительных каналов (ИИК), устройств сбора и передачи данных (УСПД). /Лаб/	8	2		0
Пр	Изучение характеристик элементов измерительных комплексов по учету электрической энергии: трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков электрической энергии. /Пр/	8	2		0
Ср	/Ср/	8	14		0
Раздел	Раздел 3. Методы контроля балансов электроэнергии и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии				
Лек	Балансы электроэнергии на энергообъектах (подстанции, электростанции, электрические сети). Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии. /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Изучение ненормальных схем подключения элементов измерительного комплекса и оценка недоучтенной им электроэнергии /Лаб/	8	2		0
Пр	Изучения методов контроля баланса электрической энергии и мощности на электросетевом объекте, определение небаланса электроэнергии с учетом метрологических характеристик элементов ИИК. /Пр/	8	2		0
Ср	/Ср/	8	14		0
Раздел	Раздел 4. Автоматизация учета электроэнергии				
Лек	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Назначение, основные выполняемые задачи. Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-измерительный комплекс (ИИК), информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Основные и резервные каналы связи. Проектирование АИИС КУЭ. Предпроектные и проектные стадии создания АИИС КУЭ (технический проект, рабочий проект), монтаж и наладка АИИС КУЭ, испытания и сертификация АИИС КУЭ. /Лек/	8	8	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Изучение АИИСКУЭ с передачей информации от счетчиков электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных по распределительной сети 0,4 кВ и далее до компьютера диспетчерского пункта по выделенному проводному каналу связи или по каналу GSM связи. /Лаб/	8	4		0
Пр	Изучение АИИСКУЭ с передачей информации от счетчиков электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных по выделенным проводным каналам связи и далее до компьютера диспетчерского пункта по выделенным проводным каналам связи или по каналу GSM связи. /Пр/	8	4		0
Ср	/Ср/	8	14		0
ИКР	/ИКР/	8	4		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная учебная литература

1. Лыкин, А.В. Учёт и контроль электроэнергии. Конспект лекций [Текст] : учеб. пособие / А. В. Лыкин; - Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2019. - 171 с.

2. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 179 с. — (Серия: Университеты России). — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-energoberezhenie-433943#page/5>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная учебная литература

3. Попов, Н. М. Измерения в электрических сетях 0,4 ... 10 кВ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. М. Попов. — М.: Издательство «Лань», 2019. — 228 с. — (Серия: Учебники для вузов. Специальная литература). — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/118629/#1>. — Загл. с экрана.

4. Осика, Л.К. Расчетные методы интеллектуальных измерений (SmartMetering) в задачах учёта и сбережения электроэнергии [Текст]: практическое пособие / Л. К. Осика. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 422 с.

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6. Садовская, Л.В. Учет и контроль электроэнергии. Учебное пособие. / Л.В. Садовская. - Новосибирск: СГУВТ, 2020.-60 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

7. ФГУП «Стандартинформ» (Российский научно-технический центр информации и оценки соответствия) [Электронный ресурс] - URL:<http://www.standards.ru/collect/4199456.aspx>, свободный. — Загл. с экрана.

8. Журнал «Электротехнический рынок». [Электронный ресурс] — Режим доступа:www.elec.ru, свободный. — Загл. с экрана.

9. ПАО «ФСК ЕЭС» - Федеральная сетевая компания ЕЭС [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.fsk-ees.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

10. Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://so-ops.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

11. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://elibrary.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

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 по дисциплине ставится по итогам работы студента в течение семестра.

Итоговая оценка «зачтено» ставится в случае выполнения и защиты студентом в установленный срок всех лабораторных и практических работ, сдачу контрольного теста на 50-100 баллов.

Во всех остальных случаях – итоговая оценка «не зачтено».

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

6.3. Контрольные вопросы и задания

- | | |
|------|--|
| 1 | Основы учета и контроля электроэнергии и мощности |
| 1.1. | Нормативное обеспечение учета электроэнергии. |
| 1.2. | Метрологическое обеспечение учета электроэнергии. |
| 1.3. | Организационное обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики. |
| 1.4. | Техническое обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики. |
| 1.5. | Организация функционирования оптового (ОРЭ) и розничного (РРЭ) рынков электроэнергии и мощности. |
| 1.6. | Основные требования к организации учета электроэнергии на ОРЭ и РРЭ. |
| 2 | Измерительные комплексы по учету электроэнергии |
| 2.1. | Состав измерительных комплексов по учету электроэнергии. |
| 2.2. | Технологические требования к измерительным комплексам для организации коммерческого и технического учета электроэнергии. |
| 2.3. | Вторичные измерительные цепи энергообъектов. Состав и требования к исполнению вторичных цепей. |
| 2.4. | Измерительные трансформаторы тока. Назначение, технические характеристики и паспортные данные. |
| 2.5. | Измерительные трансформаторы напряжения. Назначение, технические характеристики и паспортные данные. |
| 2.6. | Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и их включения. |
| 2.7. | Инструментальное и методическое обеспечение при эксплуатации измерительных комплексов по учету электроэнергии. |

2.8.	Документация на измерительные комплексы по учету электроэнергии.
3	Методы контроля балансов электроэнергии и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии
3.1.	Балансы электроэнергии на энергообъектах (подстанции, электростанции, электрические сети).
3.2.	Методы и технические средства для выявления недостоверного учета-электроэнергии.
4	Автоматизация учета электроэнергии
4.1.	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Назначение, основные выполняемые задачи.
4.2.	Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-измерительный комплекс (ИИК).
4.3.	Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ).
4.4.	Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс (ИВК).
4.5.	Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Основные и резервные каналы связи.
4.6.	Предпроектные и проектные стадии создания АИИС КУЭ (технический проект, рабочий проект).
4.7.	Монтаж и наладка АИИС КУЭ.
4.8.	Испытания и сертификация АИИС КУЭ.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

1	<p>Методика оценки комплекта практических заданий по дисциплине</p> <p>Комплект практических заданий по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенции.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>										
2	<p>Методика оценки лабораторных работ</p> <p>Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.</p> <p>В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием «зачтено» или «не зачтено».</p> <p>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».</p> <p>Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, умеет 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.</p> <p>Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.</p>										
3	<p>Методика оценки проверочного теста</p> <p>Проверочный тест состоит из 10 заданий, направленных на оценку знаний характеризующих освоение этапов (частей) компетенций.</p> <p>Каждое из заданий теста, в случае правильного выполнения, оценивается в 10 баллов. Процедура тестирования организована в письменной форме.</p> <p>Проверочный тест содержит задания закрытого типа с множественным выбором, содержащие несколько вариантов ответов, из которых один правильный. В рамках процедуры тестирования обучающийся, для данного вида заданий, определяет и отмечает один вариант с его точки зрения правильного ответа.</p> <p>Задание считается выполненным в том случае, если отмечен один правильный вариант ответов. В противном случае задание считается невыполненным. Если обучающийся не отметил ни одного варианта ответа на задание теста, то ответ на данное задание считается неправильным.</p> <p>Время, выделяемое на выполнение теста, не может превышать 45 минут.</p> <p>Тест считается успешно выполненным в случае, если обучающийся наберет 50 или более баллов, что соответствует демонстрации сформированности этапов части дисциплины (модуля).</p> <p>В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (по-марки, исправления и т.п.), преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков обучающегося в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.</p>										
	<table> <thead> <tr> <th>Итоговый балл за тест</th> <th>Процент правильных заданий теста</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 (отлично)</td> <td>≥ 85</td> </tr> <tr> <td>4 (хорошо)</td> <td>$75 \div 84$</td> </tr> <tr> <td>3 (удовлетворительно)</td> <td>$50 \div 74$</td> </tr> <tr> <td>2 (неудовлетворительно)</td> <td>< 50</td> </tr> </tbody> </table>	Итоговый балл за тест	Процент правильных заданий теста	5 (отлично)	≥ 85	4 (хорошо)	$75 \div 84$	3 (удовлетворительно)	$50 \div 74$	2 (неудовлетворительно)	< 50
Итоговый балл за тест	Процент правильных заданий теста										
5 (отлично)	≥ 85										
4 (хорошо)	$75 \div 84$										
3 (удовлетворительно)	$50 \div 74$										
2 (неудовлетворительно)	< 50										

4 Методика оценки зачёта 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 по дисциплине ставится по итогам работы студента в течение семестра.

Итоговая оценка «зачтено» ставится в случае выполнения и защиты студентом в установленный срок всех лабораторных и практических работ, сдачу контрольного теста на 50-100 баллов.

Во всех остальных случаях – итоговая оценка «не зачтено».

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1 Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лыкин А. В.	Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2019

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Климова Г. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019
Л2.2	Попов Н. М.	Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный)
Лаборатория электрических измерений и электротехнических материалов - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные 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.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные 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.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные 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.