

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы: Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс 3, семестр 5

Наименование занятия	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	63	1,75
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
	-	-
Всего	144	4

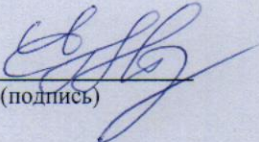
Нижекамск, 2022 г.



Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 143 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

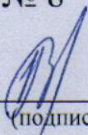
Доцент  
(должность)

  
(подпись)

Гаврилов Е.Н.  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП,  
протокол от 21.04.2022 г. № 8

Зав.кафедрой  
(должность)

  
(подпись)

Тумаева Е.В.  
(Ф.И.О)

## ***1. Цели освоения дисциплины***

Целью изучения дисциплины «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» является формирование у студентов системного представления об устройстве и эксплуатации теплоэнергоустановок различного назначения, об эксплуатационных характеристиках основного оборудования систем энергоснабжения, методах оценки состояния элементов теплоэнергоустановок, а также о составе и структуре государственных нормативных документов по устройству и эксплуатации энергооборудования и тепловых сетей. Формирование знаний, умений и навыков для решения актуальных задач в различных областях современной теплоэнергетики и в производственной деятельности, вопросов технического обслуживания и ремонта энергооборудования.

## ***2. Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Дисциплина «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» относится к вариативной части блока Б1 ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для изучения последующих дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Для успешного освоения дисциплины «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) «Котельные установки и парогенераторы»;
- 2) «Техническая термодинамика»;
- 3) «Физико-химические основы водоподготовки»;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

## ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ПК-4 - Способен организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

ПК-4.1 - Знает основные законодательные акты и нормативы по организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

ПК-4.2 - Умеет организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

ПК-4.3 - Владеет методами организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

ПК-5 - Способен организовать соблюдение работниками правил промышленной и экологической безопасности, готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

ПК-5.1 - Знает нормы и законодательные акты по правилам промышленной и экологической безопасности и по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

ПК-5.2 - Умеет организовать соблюдение работниками правил промышленной и экологической безопасности.

ПК-5.3 - Владеет методами разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах энергетики.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

***Знать:***

- 1) режимы работы различных типов энергооборудования;
- 2) перечень и основные требования нормативных документов в области эксплуатации систем энергоснабжения;
- 3) физические процессы, возникающие в энергоустановке в процессе эксплуатации;
- 4) принципы организации технического обслуживания и ремонта энергооборудования;
- 5) методы оценки состояния энергооборудования;
- 6) условия приемки энергооборудования после монтажа.

***Уметь:***

- 1) проводить испытания энергооборудования систем энергоснабжения, предупреждать повреждения и отказы энергооборудования;
- 2) составлять техническую документацию;
- 3) применять, эксплуатировать и производить выбор различного энергооборудования.

***Владеть:***

- 1) практическими вопросами эксплуатации основного и вспомогательного энергооборудования;
- 2) навыками оценки уровня эксплуатации энергооборудования и формирования пути его совершенствования;
- 3) навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний энергетического и теплотехнического оборудования и систем;
- 4) методами анализа режимов работы энергетического и теплотехнического оборудования и систем;
- 5) навыками проведения стандартных испытаний энергетического и теплотехнического оборудования и систем.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» для очного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Структура эксплуатационного обслуживания энергоустановок.	5	1	-	-	6	4	Коллоквиум
2	Организация технического обслуживания энергоустановок.	5	1	-	-	6	4	Коллоквиум
3	Эксплуатация и техническое обслуживание тепловых сетей.	5	2	-	-	6	4	Коллоквиум, реферат по заданной теме
4	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок общепромышленного применения.	5	2	18	-	6	9	Коллоквиум, реферат по заданной теме
5	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок специального назначения.	5	2	-	-	9	4	Коллоквиум, реферат по заданной теме
6	Ремонт тепловых сетей	5	2	-	-	6	4	Коллоквиум
7	Ремонт энергооборудования и установок	5	2	-	-	6	4	Коллоквиум
8	Испытание энергоустановок.	5	2	-	-	6	4	Коллоквиум
9	Общие правила техники безопасности	5	2	-	-	6	4	Коллоквиум
10	Организация монтажа энергоустановок.	5	2	-	-	6	4	Коллоквиум
	Итого	144	18	18	-	63	45	-
	Форма аттестации	Зачет с оценкой						



## 5. Содержание лекционных занятий по темам

Для очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компет.
1	2	3	4	5	6
1	Структура эксплуатационного обслуживания энергоустановок.	1	Общие вопросы эксплуатации систем энергоснабжения	Общие сведения об эксплуатации. Связь эксплуатации и надежности оборудования. Оценка продолжительности ремонтного цикла и цикла технического обслуживания. Периодичность контроля работоспособности оборудования. Основные системы технической эксплуатации: планово-предупредительная, аварийно-восстановительная, ремонт по техническому состоянию. Сопоставление систем технической эксплуатации. Техническое обеспечение. Эксплуатационная техническая документация. Типовые структуры отдела главного энергетика.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания энергоустановок.	1	Техническое обслуживание энергоустановок	Задачи и ответственность электротехнического персонала. Средства измерений и методы контроля электроустановок.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
			Основные правила техники безопасности	Требования безопасности при производстве работ в электроустановках.	
3	Эксплуатация и техническое обслуживание тепловых сетей.	2	Эксплуатация воздушных линий электропередачи	Приемка воздушных линий электропередачи. Техническое обслуживание. Осмотры воздушных линий электропередачи. Проверки воздушных линий электропередачи. Особенности эксплуатации воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
			Эксплуатация кабельных линий электропередачи	Параметры силовых кабелей. Характеристика кабельных сооружений. Профилактические мероприятия по повышению надежности кабельных линий. Определение мест повреждения в кабельных сетях. Виды и характер повреждений кабельных линий. Структура системы поиска мест повреждений. Характеристика высокочастотных методов определения мест повреждения. Характеристика низкочастотных методов ОМП. Прожигание изоляции в месте повреждения. Импульсные искатели повреждения. Характеристика импульсных искателей. Зондирующие импульсы. Характеристика индукционных	

				методов ОМП. Индукционные методы ОМП для отключенных от сети кабельных линий. Акустические методы ОМП.	
4	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок общепромышленного применения.	2	Эксплуатация трансформаторов	Статистика и причины повреждений трансформаторов. Требования нормативных документов к эксплуатационному обслуживанию силовых трансформаторов. Техническое обслуживание и капитальный ремонт трансформаторов. Осмотры трансформаторов. Основные режимы работы. Допустимые перегрузки трансформаторов. Расчет теплового режима трансформатора и термического износа изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла. Испытания масла на электрическую прочность. Характеристики изоляции обмоток трансформатора. Испытания изоляции обмоток повышенным напряжением.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
			Эксплуатация распределительных устройств напряжением выше 1000 В	Техническое обслуживание коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников.	
			Эксплуатация распределительных устройств, щитов и сборок напряжением до 1000В	Причины выхода из строя коммутационных аппаратов. Техническое обслуживание устройств. Диагностика технического состояния. Методы ремонта.	
			Эксплуатация изоляции	Воздействие различных факторов на изоляцию электроустановок. Контроль состояния изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла	
			Эксплуатация контактных соединений	Виды контактов. Методы оценки состояния контактов. Диагностическое оборудование.	
5	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок специального назначения.	2	Эксплуатация цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики	Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики. Особенности эксплуатационных мероприятий по обслуживанию устройств РЗ и А. Комплектные переносные испытательные установки для проверки устройств РЗ и А.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
			Эксплуатация аккумуляторных батарей и конденсаторных установок	Современное состояние и перспективы совершенствования аккумуляторного хозяйства. Ввод в действие и режимы заряда аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных батарей и конденсаторных установок.	
			Эксплуатация	Элементы заземляющих устройств.	

			заземляющих устройств	Обслуживание и ремонт заземляющих устройств. Методы испытаний заземляющих устройств.	
			Эксплуатация осветительных установок	Проверка состояния изоляции, соединений и крепежных элементов	
6	Ремонт тепловых сетей	2	Ремонт электрических сетей	Ремонт кабельных и воздушных линий электропередачи	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Ремонт энергооборудования и установок	2	Ремонт электрооборудования и установок	Ремонт силовых трансформаторов. Ремонт электрических аппаратов и установок напряжением до и выше 1 кВ.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Испытание энергоустановок.	2	Основы технической диагностики и мониторинга систем электроснабжения	Основные понятия и определения. Контроль и прогнозирование технического состояния электроустановок. Технические средства диагноза и мониторинга электрооборудования систем электроснабжения.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
			Методы поиска отказов электрооборудования в системе электроснабжения	Метод последовательных поэлементных проверок. Метод последовательных групповых проверок. Комбинированный метод поиска отказов в электрооборудовании.	
9	Общие правила техники безопасности	2	Общие правила техники безопасности	Общие положения по технике безопасности. Безопасные методы обслуживания электроустановок.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
10	Организация монтажа энергоустановок	2	Организация монтажа электрооборудования	Биологическое действие электромагнитного поля. Общепринятые принципы проведения электромонтажных работ. Организация электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
			Монтаж воздушных линий электропередач	Подготовительные работы. Сборка и установка опор. Монтаж проводов и грозозащитных тросов. Монтаж разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушных линий в эксплуатацию.	
			Монтаж кабельных линий напряжением до 35 кВ	Подготовительные работы. Прокладка кабельной линии в земляной траншее. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях. Открытая прокладка кабелей в производственных помещениях	



				Монтаж кабельных муфт. Приемка кабельных линий в эксплуатацию.	
			Монтаж силовых трансформаторов	Подготовительные работы. Монтаж трансформатора. Монтаж системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Включение трансформатора.	
			Монтаж оборудования распределительных устройств	Монтаж распределительных устройств. Монтаж коммутационных аппаратов. Монтаж измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок. Монтаж комплектов распределительных устройств и заземлителей.	

### **6. Содержание практических занятий**

Целью практических работ является закрепление теоретического лекционного материала по дисциплине.

Для очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компет.
1	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок общепромышленного применения.	18	Расчет неполнофазного режима, возникающего в трансформаторе, питающемся по тупиковой ВЛ 110 кВ от системы бесконечной мощности, при обрыве одной фазы ВЛ	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
			Определение допустимой величины и длительности систематической перегрузки трансформатора	
			Расчет токораспределения при параллельной работе трехобмоточных трансформаторов на двух обмотках при работе третьей обмотки на выделенную нагрузку	
			Расчет уравнивающей мощности и загрузки при параллельной работе трансформаторов, отличающихся номинальными параметрами	
			Расчет потерь мощности и энергии в трехобмоточном трансформаторе	

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Лабораторные работы в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

### **8. Самостоятельная работа**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компет.
1	2	3	4	5
1	Структура эксплуатационного обслуживания энергоустановок.	4	Подготовка к коллоквиуму	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2,

				ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания энергоустановок.	4	Подготовка к коллоквиуму	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Эксплуатация и техническое обслуживание тепловых сетей.	4	Подготовка к коллоквиуму, выполнение реферата по заданной теме	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок общепромышленного применения.	9	Подготовка к коллоквиуму, реферат по заданной теме	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
5	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок специального назначения.	4	Подготовка к коллоквиуму, выполнение реферата по заданной теме	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	Ремонт тепловых сетей	4	Подготовка к коллоквиуму	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Ремонт энергооборудования и установок	4	Подготовка к коллоквиуму	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Испытание энергоустановок.	4	Подготовка к коллоквиуму	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
9	Общие правила техники безопасности	4	Подготовка к коллоквиуму	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
10	Организация монтажа энергоустановок.	4	Подготовка к коллоквиуму	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

## 8.1 Контроль самостоятельной работы студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компет.
1	2	3	4	5
1	Структура эксплуатационного обслуживания энергоустановок.	6	Прием коллоквиума	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Организация технического обслуживания энергоустановок.	6	Прием коллоквиума	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Эксплуатация и техническое обслуживание тепловых сетей.	6	Прием коллоквиума, реферата по заданной теме	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок общепромышленного применения.	6	Прием коллоквиума, реферата по заданной теме	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
5	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок специального назначения.	9	Прием коллоквиума, реферата по заданной теме	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	Ремонт тепловых сетей	6	Прием коллоквиума	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Ремонт энергооборудования и установок	6	Прием коллоквиума	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Испытание энергоустановок.	6	Прием коллоквиума	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
9	Общие правила техники безопасности	6	Прием коллоквиума	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
10	Организация монтажа энергоустановок.	6	Прием коллоквиума	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3



## **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

**Итоговая контрольная точка по дисциплине «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» – зачет с оценкой.**

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Реферат	3	30	60
Коллоквиум	1	30	40
Итого:		60	100

**Поощрительные баллы** (не более 6 баллов) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности, участие в олимпиадах, НИР кафедры, написание рефератов и выполнение других работ.

## **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Охрана труда. Практические интерактивные занятия [электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Г. Н. Титова, Н. С. Громов, В. В. Потапенко [и др.] ; под редакцией Г. К. Ивахнюка. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 280 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/146659">https://e.lanbook.com/book/146659</a> , по паролю. — ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/146659">https://e.lanbook.com/book/146659</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования [электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/139255">https://e.lanbook.com/book/139255</a> , по паролю. — ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/139255">https://e.lanbook.com/book/139255</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Ополева, Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ополева Г.Н. — М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 416 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/545292">http://znanium.com/catalog/product/545292</a> , по паролю. ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/catalog/product/545292">http://znanium.com/catalog/product/545292</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Шеломенцева, И. В. Промышленная безопасность опасных производственных объектов [электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Шеломенцева, И. И. Коломийчук, А. А. Тарасенко. — Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. — Часть II : Специальные вопросы — 2009. — 424 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/39208">https://e.lanbook.com/book/39208</a> , по паролю. — ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/139255">https://e.lanbook.com/book/139255</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Лань» - Режим доступа <https://e.lanbook.com>
2. ЭБС «Znanium» - Режим доступа <http://znanium.com>

**Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» используются:

*Лекционные, лабораторные и практические занятия:*

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Распределительные сети» (шкаф 2), включающий в себя комплекты типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» и «Электрические цепи и основы электроники», блоки автотрансформаторов, измерений, электрических нагрузок, коммутации и соединительные проводники.

Учебный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» (шкаф 1, 2) включающий в себя электрические машины (5 шт. – АД, 1 шт. - ДПТ), лабораторные трансформаторы (5 шт.), активно-индуктивные элементы, конденсаторы, трансформаторы, измерительную и коммутационную аппаратуру.

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор (1 шт.), электрические машины (3 шт. - АД), трансформаторы тока (6 шт.), микропроцессорный блок управления электрическими двигателями (1 шт.) с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения (1шт. ), источник постоянного тока (1 шт.), коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508.

Натурно-демонстрационный стенд «Высоковольтный масляный выключатель».

Учебный стенд «Ячейка с вакуумным выключателем», включающий в себя высоковольтный вакуумный выключатель фирмы «Таврида Электрик», блок релейной защиты Seram 20 фирмы «Шнайдер Электрик», трансформатор тока, счетчик электрической энергии, реле напряжения и тока.

Ноутбук DellVostro 3550 и программа-анализатор AC-Test с АЦП E14-440 (1 шт.); токоизмерительные клещи.

Столы (10 шт.), столы лабораторные (2 шт.), стол преподавателя (1 шт.), скамьи (12 шт.), стулья (2 шт.), шкаф (1 шт.), доска ученическая (1 шт.).

**Учебно-наглядные пособия:**

Трансформатор напряжения НТМИ-6

Керамический изолятор.

*Самостоятельная работа:*

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:



Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением (3 шт.); принтером (3 шт.); копировальным аппаратом (1 шт.); сканером (1 шт.); 6 посадочными местами. Стол (7 шт.), стул стандарт (9 шт.), шкаф (3 шт.), сейф (1 шт.).

### **13. Образовательные технологии**

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Обслуживание энергетического оборудования предприятий и объектов ЖКХ» по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Интерактивная форма</b>	<b>Часы</b>
1	Эксплуатация и техническое обслуживание тепловых сетей.	Лекция	Работа со справочным материалом	2
2	Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок общепромышленного применения.	Практические работы	Работа со справочным материалом, измерительными приборами, электрическими схемами	8
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электроустановок специального назначения.	Лекция	Работа со справочным материалом	2
Итого:				12

