

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский 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.05 «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях»

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа «Инновационные технологии в электрохозяйстве нефтехимических предприятий»

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс 1, семестр 1 – очное и очно-заочное отделение

Наименование занятия	Очное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	20	0,56	18	0,5
Практические занятия	20	0,56	18	0,5
Лабораторные занятия	20	0,56	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5	18	0,5
Самостоятельная работа	39	1,08	45	1,25
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен 27	Экзамен 0,75	Экзамен 27	Экзамен 0,75
Всего	144	4	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:


Доцент
(должность)


(подпись)

Н.И. Горбачевский
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол от 24.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Е.В. Тумаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» являются:

- а) формирование знаний о у обучающихся в области организационных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов;
- б) обучение технологии получения умений и навыков производственной деятельности в сфере эксплуатации, сервисного обслуживания и мониторинга энергетического оборудования;
- в) обучение способам применения системного подхода при анализе и синтезе эффективных энерготехнологических комплексов, методов оптимизации энергоиспользования при создании энерго- и ресурсосберегающих производств;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в электроэнергетическом оборудовании, в новых энерго- и ресурсосберегающих установках и технологиях нефтехимической промышленности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» относится к вариативной части блока Б1 ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин уровня бакалавриата:

- а) «Электроснабжение»;
- б) «Энергосбережение и энергоаудит»;
- в) «Электропривод в нефтехимических и нефтеперерабатывающих».

Дисциплина «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.04 «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий»;
- б) Б1.В.08 «Автоматизация технологических электроустановок».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

ПК-1 – способен разрабатывать научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения.

Индикаторы достижения компетенции:

1) ПК-1.1 – знает методологические основы современного профессионального образования, теорию и практику по программам профессионального обучения, перспективные направления развития профессионального обучения;

2) ПК-1.2 – умеет разрабатывать научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения с учетом требований нормативно-методических документов, требований рынка труда, в том числе профессиональных стандартов;

3) ПК-1.3 – владеет навыками разработки (обновления) методических и учебных материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения.

ПК-2 – способен формировать новые направления исследования в электроэнергетике.

Индикаторы достижения компетенции:

1) ПК-2.1 – знает отечественную и международную нормативную базу и современную научную проблематику в электроэнергетике;

2) ПК-2.2 – умеет анализировать новую научную проблематику в электроэнергетике;

3) ПК-2.3 – владеет навыками применения методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

а) основы государственной политики в области энергосбережения;

б) организацию управления энергосбережения на федеральном и региональном уровнях;

в) нормативно-правовую базу энергосбережения;

г) методы и критерии оценки эффективности использования энергии;

д) основы энергоаудита объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий;

е) передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии и применяемое энергосберегающее оборудование;

ж) методы проведения энергетических обследований потребителей электроэнергии;

з) типовые энергосберегающие мероприятия во внутривоздушных сетях электроснабжения.

Уметь:

а) пользоваться методическими нормативными материалами, технической и технологической документацией, современными техническими средствами и информационными технологиями при решении задач энергосбережения;

б) определять энергетические потери, потенциал энергосбережения, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие энергосбережению;

- в) оценивать энергетическую эффективность электрооборудования;
- г) оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий.

Владеть:

- а) передовыми технологиями в части повышения энергоэффективности внутризаводских сетях электроснабжения;
- б) методами расчёта удельных норм расхода электроэнергии; техническими методами проведения процедуры энергоаудита.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях»

Общая трудоемкость дисциплины для очного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Методология энергосбережения в промышленных электроустановках	1	4	-	-	-	7,8	Коллоквиум, эк- замен
2	Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	1	4	-	-	6	7,8	Коллоквиум, эк- замен
3	Федеральная и региональная нормативная база энергосбережения в электроэнергетике	1	4	-	-	-	7,8	Коллоквиум, эк- замен
4	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	1	4	10	10	6	7,8	Коллоквиум, ла- бораторная работа №1, практическая работа №1, экза- мен
5	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	1	4	10	10	6	7,8	Коллоквиум, ла- бораторная работа №2, практическая работа №2, экза- мен
ИТОГО			20	20	20	18	39	
Форма аттестации (часы на контроль)			Экзамен 27					

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	

1	Методология энергосбережения в промышленных электроустановках	1	3,6	-	-	-	9	Коллоквиум, экзамен
2	Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	1	3,6	-	-	6	9	Коллоквиум, экзамен
3	Федеральная и региональная нормативная база энергосбережения в электроэнергетике	1	3,6	-	-	-	9	Коллоквиум, экзамен
4	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	1	3,6	9	9	6	9	Коллоквиум, лабораторная работа №1, практическая работа №1, экзамен
5	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	1	3,6	9	9	6	9	Коллоквиум, лабораторная работа №2, практическая работа №2, экзамен
ИТОГО			18	18	18	18	45	
Форма аттестации (часы на контроль)			Экзамен 27					

5. Содержание лекционных занятий по темам

Для очного отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Методология энергосбережения в промышленных электроустановках	4	Организационные аспекты	Организационные, технические аспекты энергосбережения, информационное обеспечение энергосбережения, виды энергобалансов на предприятиях НХП, организация технического и коммерческого учета и тарификация.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	4	Основные предпосылки энергосбережения.	Основные предпосылки формирования потенциала энергосбережения, экологические методы стимулирования энергосбережения, сравнение с зарубежными показателями потенциала энергосбережения.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

3	Федеральная и региональная нормативная база энергосбережения в электроэнергетике	4	Энергоэффективности электроснабжения.	Удельные нормы расхода электроэнергии понятие об эффективности, оценочные и референтные показатели энергоэффективности в электроустановках НХП.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	4	Потери в системах электроснабжения.	Понятие о технически обоснованных потерях, структура потерь в силовых трансформаторах и электроприводах переменного тока, диаграммы потерь энергобалансы, энергопаспорт промышленного предприятия, коэффициенты энергоэффективности.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	4	Энергосберегающие мероприятия в сетях внутризаводского энергоснабжения.	Особенности энергосбережения в системах нерегулируемого электропривода переменного тока. Особенности энергоэффективной работы электропривода турбопроводов в НХП.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Для очно-заочного отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Методология энергосбережения в промышленных электроустановках	3,6	Организационные аспекты	Организационные, технические аспекты энергосбережения, информационное обеспечение энергосбережения, виды энергобалансов на предприятиях НХП, организация технического и коммерческого учета и тарификация.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	3,6	Основные предпосылки энергосбережения.	Основные предпосылки формирования потенциала энергосбережения, экологические методы стимулирования энергосбережения, сравнение с зарубежными показателями потенциала энергосбережения.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Федеральная и регио-	3,6	Энергоэффек-	Удельные нормы расхода	ПК-2.1

	нальная нормативная база энергосбережения в электроэнергетике		тивности электроснабжения.	электроэнергии понятие об эффективности, оценочные и референтные показатели энергоэффективности в электроустановках НХП.	ПК-2.2 ПК-2.3
4	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	3,6	Потери в системах электроснабжения.	Понятие о технически обоснованных потерях, структура потерь в силовых трансформаторах и электроприводах переменного тока, диаграммы потерь энергобалансы, энергопаспорт промышленного предприятия, коэффициенты энергоэффективности.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	3,6	Энергосберегающие мероприятия в сетях внутризаводского электроснабжения.	Особенности энергосбережения в системах нерегулируемого электропривода переменного тока. Особенности энергоэффективной работы электропривода турбоприводов в НХП.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

6. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является закрепление теоретического лекционного материала.

Для очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	10	Исследование регулируемого электропривода ленточного транспортера	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	10	Исследование электромеханических свойств электропривода по системе устройства плавного пуска асинхронного электродвигателя	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	9	Исследование регулируемого электропривода ленточного транспортера	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	9	Исследование электромеханических свойств электропривода по системе устройства плавного пуска асинхронного электродвигателя	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных работ является закрепление теоретического лекционного материала.

Для очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	10	Определение энергопотерь однофазного трансформатора	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	10	Исследование энергопотерь трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики	9	Определение энергопотерь однофазного трансформатора	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

	ки расчета			
2	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	9	Исследование энергопотерь трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры (ауд. 128) на универсальном стенде.

8. Самостоятельная работа

Для очного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Методология энергосбережения в промышленных электроустановках	7,8	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	7,8	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Федеральная и региональная нормативная база энергосбережения в электроэнергетике	7,8	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	7,8	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	7,8	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

Для очно-заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Методология энергосбережения в промышленных электроустановках	9	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	9	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Федеральная и региональная нормативная база энергосбе-	9	Изучение теоретического материала при подготовке	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1,

	режения в электроэнергетике		к экзамену	ПК-2.2, ПК-2.3
4	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	9	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	9	Изучение теоретического материала при подготовке к экзамену	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Для очного и очно-заочного отделений

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	6	Проверка и прием отчета коллоквиума, прием экзамена	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	6	Проверка и прием отчета коллоквиума, лабораторной работы, практической работы, прием экзамена	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электроснабжения внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов	6	Проверка и прием отчета коллоквиума, лабораторной работы, практической работы, прием экзамена	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» используется рейтинговая система. 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».

Для очного и очно-заочного отделений

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	2	16	26
Практическая работа	2	12	18
Коллоквиум	1	8	16

Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

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 «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ополева, Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.Н. Ополева - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=545292 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения [Электронный ресурс]: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=400962 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Лыкин, А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В. Лыкин - Новосибирск: Издательство НГТУ, 2014. - 115 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=546322 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.
1. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие / Г. Н. Климова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-4387-0380-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/34743.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭБС «IPRbooks» https://www.iprbookshop.ru/34743.html Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

2. Данилов, О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко.- М.: Издательский дом МЭИ, 2011.- 424с.	5 экз. в УНИЦ НХТИ
3. Стрельников, Н.А. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]/ Н.А. Стрельников - Новосибирск.: НГТУ, 2013. - 100 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=546194 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com>
2. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
2. Портал по энергосбережению <http://www.energsovet.ru>.
3. Журнал «Энергосбережение» <http://www.rf-energy.ru>.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию

Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» используются:

Лекционные занятия

№122 «Отраслевая лаборатория автоматического электропривода с микропроцессорной системой управления для нефтехимических предприятий» оснащенная:

- 1) имитационный учебный стенд «Высоковольтный преобразователь TMdrive-MVG2, включающий в себя высоковольтный преобразователь частоты MVG2 фирмы «TMEiC», нагрузочные устройства из 2-х двигателей мощностью 4кВт (фирмы «Siemens») и преобразователь частоты FR-A741-5,5 К-ЕС фирмы «Mitsubishi Electric»;

2) учебный стенд «Микропроцессорные системы управления», включающий в себя оборудование фирмы «Mitsubishi Electric»: контроллеры System Q, FX3GE, панели оператора GOT 2000, GOT 1000, преобразователи частоты FR-E720S-030SC-ES фирмы «Mitsubishi Electric», асинхронные электродвигатели 200 Вт, аппаратное обеспечение для промышленных сетей Ethernet, CC-Link, Modbus;

1) проектор BENQ, настенный экран, компьютеры с мониторами, столы, столы преподавателя, столы для компьютера, стулья, доска ученическая, шкаф, сейф, принтер, раздаточный материал фирмы «Mitsubishi Electric».

Практические занятия

Аудитория 510а(Б) «Лаборатория современных систем электропривода», оснащенная презентационной техникой (проектор LED, экран, компьютер/ноутбук,...).

Лабораторные занятия

№128 «Лаборатория электрических машин» оснащенная:

1) лабораторно-промышленный комплекс «Электрические машины», включающий в себя машины постоянного тока, асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, асинхронный двигатель с фазным ротором, тахогенератор, преобразователь частоты FR-A-500-5,5к фирмы «Mitsubishi Electric», преобразователь частоты Unidrive Sp1404 фирмы «Control Techigues», диодный выпрямитель, ЛАТР, трансформатор, вольтметры, амперметры, определители скорости, индикатор напряженности электромагнитного поля «Импульс», прибор для измерения мощности.

2) прибор измерения показателей качества электрической энергии «Ресурс- U2M», преобразователь постоянного и переменного тока «APPA39T», комплекс автоматизированных испытаний ACtest, плата согласования и подключения аналоговых сигналов к устройствам сбора, ваттметр лабораторный «Д5063», платформа «NI ELVIS»;

3) натурно-демонстрационный стенд «Конструкция основных типов электрических машин»;

4) столы, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, сейф.

Самостоятельная работа

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

- 1) персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением;
- 2) принтером;
- 3) копировальным аппаратом;
- 4) 6 посадочными местами;
- 5) Стол, стул стандарт, шкаф, сейф.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Приемники и потребители электрической энергии систем

электрооборудования»:

1. Windows7;
2. MicrosoftOffice 2007;
3. Антивирус Касперского;
4. Mitsubishi.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Раздел дисциплины	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Потенциал энергосбережения в электроэнергетике	Лекции	Лекция-дискуссия, Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением	2
Федеральная и региональная нормативная база энергосбережения в электроэнергетике	Лекции	Лекция-дискуссия, Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением	2
Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	Практика	Решение комплексных инженерных задач, разбор конкретных ситуаций	3
Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электрооборудования внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов.	Практика	Решение комплексных инженерных задач, разбор конкретных ситуаций	3
Структура потерь в электротехнических системах, технически обоснованные потери, методики расчета	Лабораторная работа	Использование в работе цифровых приборов с расширенным информационно-визуализируемых программ	3
Энергоэффективность конкретных электротехнических систем: электрооборудования внутризаводского, технологического электропривода, технологических комплексов турбоприводов.	Лабораторная работа	Использование в работе цифровых приборов с расширенным информационно-визуализируемых	3
Итого			16