

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

# Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем высокой плотности энергии (ПИШ)

## УТВЕРЖДАЮ:

## Директор института

А.В. Тумасов

(подпись) \_\_\_\_\_ (ф. и. о.)  
« 01 » апреля 2024 г.

401

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## ФТД.1 Энергетическое обследование системы электроснабжения промышленного объекта

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

## для подготовки магистров

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Кибербезопасность электроэнергетических систем

### Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра ЭССЭ

Кафедра-разработчик ЭССЭ

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е.

## Помежуточная аттестация зачет

Разработчик: Куликов А.Л., д.т.н., профессор

Нижний Новгород, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 г. № 147 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 23.04.2024г № 14.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ЭССЭ протокол от 20.03.2024 № 5  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Севостьянов А.А. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от 28.03.2023 № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 13.04.02-ф-6

Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

<b>1. Оглавление</b>	
<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	8
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	9
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>11</b>
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	11
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
6.1. Учебная литература.....	13
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	13
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	14
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	14
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
7.1. Перечень информационных справочных систем .....	14
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	14
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>15</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>16</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	16
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	17
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных занятиях .....	18
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	18
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости .....	18
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ .....	18
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета .....	19

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

Является формирование у студентов знаний: технологических схем, схем электроснабжения и потребителей энергии, методы нормирования расходов электроэнергии и построение нормативных характеристик электропотребляющих установок и цехов, основные направления снижения расходов электроэнергии, электроэнергии в технологических процессов различных отраслей промышленности

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- Выбирать методы разработки технических заданий на обследование систем электроснабжения промышленных объектов с применением средств автоматизации.
- Выполнять, разрабатывать и анализировать данных для обоснования и технических решений при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов, определять оптимальные параметры и режимы систем электроснабжения промышленных объектов

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Энергетическое обследование системы электроснабжения промышленного объекта включена в перечень факультативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП ФТД.1. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объёме программы магистратуры и бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Энергетическое обследование системы электроснабжения промышленного объекта» учет энергоресурсов и энергетический мониторинг, релейная защита ЭЭС, современная релейная защита, проектная практика, энергетические ресурсы и установки,

Дисциплина Энергетическое обследование системы электроснабжения промышленного объекта является основополагающей для изучения следующих дисциплин: оптимизация в ЭЭС, автоматизация энергосистем, проектная практика, преддипломная практика, подготовка к ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Энергетическое обследование системы электроснабжения промышленного объекта» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
<i>Релейная защита ЭЭС</i>	X			
<i>Оптимизация в ЭЭС</i>		X		
<i>Автоматизация энергосистем</i>			X	
<i>Современная релейная защита</i>		X		
<i>Проектная практика</i>		X		
<i>Проектная практика</i>				X
<i>Преддипломная практика</i>				X
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</i>				X
<i>Энергетическое обследование системы электроснабжения промышленного объекта</i>		X		

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПКС-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПКС-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации	<b>Знать:</b> методы разработки технических заданий на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации	<b>Уметь:</b> разрабатывать техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации	<b>Владеть:</b> навыками разработки технических заданий на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации	Лабораторные работы, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.
	ИПКС-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многоокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы разработки и анализа обобщенных вариантов технических решений, методы компромиссных решений в условиях многоокритериальности и неопределенности, методы определения оптимальных параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многоокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> навыками разработки и анализа обобщенных вариантов технических решений, навыками находить компромиссные решения в условиях многоокритериальности и неопределенности, навыками определять оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности	Лабораторные работы, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.

Трудовая функция (ПКС-3): Код С/01.7 Разработка концепции и технического задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Квалификационные требования к ТФ:

**Трудовые действия:**

Разработка предварительных проектных решений (разработка аванпроекта) для автоматизированной системы управления и ее частей

**Трудовые умения:**

Определять перечень организационно-технических мероприятий по подготовке объекта управления к вводу в действие автоматизированной системы управления

**Трудовые знания:**

Правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет Ззач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3 и 4.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ сем 2	
<b>Формат изучения дисциплины</b>	очный		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практик. занятия и др)	-	-	
лабораторные работы (ЛР)	34	34	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	
реферат/эссе (подготовка)	-	-	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-	
контрольная работа	-	-	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53	53	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	-	-	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4-Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
<b>6семестр</b>													
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 1. Термины и определения. Общие положения.</b>	2	-	-	5	подготовка к лекциям, лабораторным работам [6.1.1.]	Презентация	1					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 2. Краткая характеристика систем электроснабжения промышленного объекта</b>	2	6	-	8	подготовка к лекциям, лабораторным работам [6.1.1.]	Презентация	1					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 3. Этапы и содержание обследований.</b>	2	6	-	8	подготовка к лекциям, лабораторным работам [6.1.1.]	Презентация	1					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 4. Обработка результатов обследования и их анализ</b>	3	6	-	8	подготовка к лекциям, лабораторным работам [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 5. Оформление отчета</b>	2	6	-	8	подготовка к лекциям, лабораторным рабо-	Презентация	1					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
					там [6.1.1.]								
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 6. Рекомендации по разработке и оформлению разделов энергетического паспорта систем электроснабжения промышленного объекта.</b>	3	6	-	8	подготовка к лекциям, лабораторным работам [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 7. Рекомендации по экономическому обоснованию энергосберегающих мероприятий и разработке программы их реализации</b>	3	4	-	8	подготовка к лекциям, лабораторным работам [6.1.1.]	Презентация						
	<b>РГР</b>	-	-	-	-								
	<b>Контрольная</b>	-	-	-	-								
	<b>Курсовой проект / работа</b>	-	-	-	-								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>17</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>53</b>								

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**5.1.** Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. При текущем контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Задания для текущего контроля приведены в [6.1.1]

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

5.1.2. При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Вопросы для промежуточного контроля сформированы разд. 11.1.2.

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПКС-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности с применением средств автоматизации	Непонимание принципов разработки технического задания при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов с применением средств автоматизации	Фрагментарное знание принципов разработки технического задания при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов с применением средств автоматизации	Достаточно хорошее знание принципов разработки технического задания при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов с применением средств автоматизации	Глубокое знание принципов разработки технического задания при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов с применением средств автоматизации
	ИПКС-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях много критериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности	Не способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов, определять оптимальные параметры и режимы при обследовании систем электроснабжения	Частично способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов, определять оптимальные параметры и режимы при обследовании систем электроснабжения	Достаточно хорошо способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов, определять оптимальные параметры и режимы при обследовании систем электроснабжения	Глубокое знание способностей разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений при обследовании систем электроснабжения промышленных объектов, определять оптимальные параметры и режимы при обследовании систем электроснабжения

**Таблица 7. Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная литература**

- 6.1.1. Системы электроснабжения : Учебник для вузов / Г.Я. Вагин [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2019. - 461 с. - Библиогр.:с.454-461. - ISBN 978-5-502-01265-2 : 417-00.
- 6.1.2. Вагин Г.Я. Экономия энергоресурсов : Комплекс учебно-метод.материалов / Г.Я. Вагин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 179 с. : ил. - Глоссарий:с.176. - Библиогр.:с.177. - ISBN 978-5-502-00190-8 : 138-90.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

- 6.2.1. Оптимизация систем электроснабжения : Метод.указ.к практ.занятиям для магистров по направлению 14.04.00 "Электротехника и электроэнергетика" очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Электроэнергетика и электроснабжение"; Сост:Г.Я.Вагин, С.Н.Юртаев; Науч.ред.А.А.Севостьянов. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 24 с. : ил. - Библиогр.:с.24. - 0-00.
- 6.2.2. Вагин Г.Я.Системы электроснабжения : Комплекс учебно-метод.материалов / Г.Я. Вагин, Е.Н. Соснина; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2012. - 143 с. : ил. - Глоссарий:с.139-141. - Библиогр.:с.142-143. - 92-09.
- 6.2.3. Вагин Г.Я.Экономия энергии в промышленности : Учеб.пособие / Г.Я. Вагин, А.Б. Лоскутов; НГТУ. - Н.Новгород : [Б.и.], 1998. - 220 с. : ил. - Библиогр.:с.220. - ISBN 5-230-03058-5.
- 6.2.4. Вагин Г.Я.Автоматизация эксплуатации и управления систем электроснабжения : Учеб.пособие для студ.спец.10.04 / Г.Я. Вагин, И.Г. Крахмалин; НГТУ. - Н.Новгород : [Б.и.], 1993. - 242 с. - Библиогр.:с.242. - ISBN 5-230-02980-3 : 920-00.

### 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический журнал "Интеллектуальная электротехника"
- 6.3.2. Научно-технический журнал "Электроэнергия: Передача и распределение"
- 6.3.3. Научно-технический журнал "Энергобезопасность и энергосбережение"

### 6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Энергетическое обследование системы электроснабжения промышленного объекта» в разделе [6.1.1-6.2.4]

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	eLIBRARY	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
5	Электронная библиотека НГТУ	<a href="https://library.nntu.ru/">https://library.nntu.ru/</a>
6	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMath Studio
	P7-Офис

## **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице **9** указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
<b>2</b>	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
<b>3</b>	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
<b>4</b>	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
<b>5</b>	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
<b>6</b>	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице **10** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>Ауд. 8207</b> Учебная мультимедийная аудитория (для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая. 2. Мультимедийный проектор. 3. Компьютер PC, IntelCoreI3-2770/2 GbRAM/HDD 500.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian
2	<b>Ауд. 8110</b> Класс для самостоятельной работы	1. Компьютер PC, IntelCoreI3-2770/2 GbRAM/HDD 500 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ. 2. Библиотека научно-технической литературы и журналов	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;

При преподавании дисциплины " Автоматизация и информатизация ЭЭС ", использу-

зуются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## 10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках

каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных занятиях**

Практические занятия способствуют лучшему освоению обучающимися учебного материала, формируют практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствуют формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности. Для текущего контроля предусмотрены лабораторные работы, выполняемые по индивидуальному варианту. Методическое обеспечение практических занятий представлено в разделе 6.1.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний студентов и промежуточной аттестации по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение практических заданий;
- устное собеседование по различным разделам курса;
- экзамен.

#### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в [6.1.1]

### **11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия черной металлургии
- 2Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия цветной металлургии
3. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия химической промышленности
4. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия нефтеперерабатывающей промышленности.
5. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия машиностроительной промышленности.
6. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия целлюлозно-бумажной промышленности
7. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия текстильной и легкой промышленности
8. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия строительной промышленности.
9. Характеристика систем электроснабжения промышленных объектов предприятия пищевой промышленности
10. Назначение и виды электрических балансов объектов промышленных предприятий
11. Методы составления расходной части электробалансов
12. Электробалансы электроприводов
13. Электробалансы электротехнологических установок
14. Цеховые и общезаводские электробалансы
15. Нормирование расходов в системах электроснабжения промышленных объектов
16. Цели и задачи нормирования в системах электроснабжения промышленных объектов
17. Методы разработки норм расхода электроэнергии.
18. Расчетно-аналитические методы разработки норм расхода электроэнергии.
20. Построение нормативных характеристик электропотребляющих установок и агрегатов.
21. Расчет технологических норм расхода электроэнергии по цехам и предприятию.
22. Основные направления снижения расходов энергоресурсов в электропотребляющих установках. Электротермические установки
23. Основные направления снижения расходов энергоресурсов в электропотребляющих установках. Электросварочные установки.
24. Основные направления снижения расходов энергоресурсов в электропотребляющих установках. Электролизные установки.
- 25.Основные направления снижения расходов энергоресурсов в электропотребляющих установках. Осветительные установки
26. Общие принципы составления энергетического паспорта. Назначение.
27. Методика оценки экономической эффективности мероприятий по энергосбережению в системах электроснабжения промышленных объектов.