



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. N 147 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2020 № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ЭССЭ протокол от 11.12.2019 № 3  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Севостьянов А.А. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от 17.12.2019 № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 13.04.02-о-20  
Начальник МО \_\_\_\_\_

## 1. Оглавление

<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 КУРСАМ .....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	9
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>14</b>
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	14
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	16
6.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	17
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	17
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>18</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	19
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	20
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ.....	21
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	21
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	21
11.1.1. Типовые задания для практических работ.....	21
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации.....	22

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

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

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний об основных системах энергоснабжения промышленных и коммунальных предприятий, составе и режимах работы систем энергоснабжения, задачах оптимизации параметров и режимов работы систем энергоснабжения, повышения их экономичности и надежности, основах проектирования систем энергоснабжения.

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

- Создание и анализ моделей, позволяющих прогнозировать режимы работы систем энергоснабжения;
- Разработка проектной документации для систем энергоснабжения.

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

Учебная дисциплина Энергоснабжение включена в перечень вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОПБ1.В.ОД.13. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Энергоснабжение» являются: Специальные вопросы электроснабжения, Учет энергоресурсов и энергетический мониторинг.

Дисциплина Энергетические ресурсы и установки является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Оптимизация систем электроснабжения, Автоматизация и управление систем электроснабжения, Повышение эффективности использования электроэнергии в электротехнологических установках, Проектная практика, Преддипломная практика, Подготовка и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Энергетические ресурсы и установки» 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	Курсы, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3					
<i>Специальные вопросы электроснабжения (ПКС-4)</i>	X							
<i>Оптимизация систем электроснабжения (ПКС-4)</i>		X						
<i>Автоматизация и управление систем электроснабжения (ПКС-4)</i>		X						
<i>Повышение эффективности использования электроэнергии в электро-технологических установках (ПКС-4)</i>		X						
<i>Энергоснабжение (ПКС-4)</i>	X							
<i>Учет энергоресурсов и энергетический мониторинг (ПКС-4)</i>	X							
<i>Проектная практика (ПКС-4)</i>		X						
<i>Проектная практика (ПКС-4)</i>		X	X					
<i>Преддипломная практика (ПКС-4)</i>			X					
<i>Подготовка и защита ВКР (ПКС-4)</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-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПКС-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.
	ИПКС-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы разработки проектной документации на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> навыками разработки проектной документации на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.

Трудовая функция (ПКС-4):С/01.7Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

Квалификационные требования к ТФ:

**Трудовые действия:**

- Подготовка и утверждение заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами
- Разработка частного технического задания на обследование объекта автоматизации
- Сбор информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей
- Разработка вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы

-Разработка технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом и согласование его с заказчиком

**Трудовые умения:**

- Осуществлять постановку задачи работникам на проведение обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
- Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа информации по автоматизированным системам технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей
- Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом
- Пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет"

**Трудовые знания:**

- Требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов различных стадий проекта автоматизированные системы управления технологическими процессами
- Требования нормативных документов к устройству автоматизированной системы управления технологическими процессами
- Правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
- Правила проведения обследования объекта автоматизации
- Методики определения характеристик объекта автоматизации
- Критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
- Правила устройства электроустановок
- Система автоматизированного проектирования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по курсам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ и курсам представлено в таблице 3 и 4.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по курсам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по курсам	
		№ кур.1	
<b>Формат изучения дисциплины</b>		заочный	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
занятия лекционного типа (Л)	3	3	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	12	12	
лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<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	2	2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>49</b>	<b>49</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.)	49	49	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>4</b>	<b>4</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 студента (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
<b>1курс</b>									
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.2	<b>Раздел 1. Общая характеристика и состав систем энергоснабжения промышленных и коммунальных предприятий</b>								
	Тема 1.1. Общая характеристика и систем энергоснабжения промышленных и коммунальных предприятий	0,1		0,1		подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	Тема 1.2. Состав систем энергоснабжения промышленных и коммунальных предприятий	0,1		0,1		подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1	
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.2	<b>Раздел 2. Системы теплоснабжения</b>								
	Тема 2.1. Потребители тепловой энергии	0,1		0,1		подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	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 студента (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	<b>Тема 2.2.</b> Классификация систем теплоснабжения	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>Тема 2.3.</b> Графики тепловых нагрузок и режимы теплопотребления	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>Тема 2.4.</b> Расчет тепловых нагрузок и потребления тепловой энергии	0,2		0,2	3	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>Тема 2.5.</b> Принципиальные схемы систем теплоснабжения	0,2		0,2	3	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>Тема 2.6.</b> Тепловые сети	0,2		0,2	3	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>Тема 2.7.</b> Регулирование теплопотребления	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		

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 студента (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
					занятиям [6.1.1.]				
	<b>Тема 2.8.</b> Источники теплоснабжения	0,2		0,2	3	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.2	<b>Раздел 3. Системы водоснабжения</b>								
	<b>Тема 3.1.</b> Основные потребители и схемы использования воды в системах водоснабжения	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1	
	<b>Тема 3.2.</b> Насосные станции	0,2		0,2	3	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>Тема 3.3.</b> Выбор насосных агрегатов	0,2		0,2	3	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>Тема 3.4.</b> Охлаждающие устройства в оборотных системах водоснабжения	0,2		0,2	3	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		

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 студента (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
					занятиям [6.1.1.]				
	<b>Тема 3.5.</b> Сооружения для очистки загрязненных стоков в оборотных системах водоснабжения	0,2		0,2	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.2	<b>Раздел 4. Системы производства и распределения сжатого воздуха</b>								
	<b>Тема 4.1.</b> Система воздухообеспечения промышленного предприятия. Основные направления использования сжатого воздуха	0,2		0,2	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1	
	<b>Тема 4.2.</b> Производство сжатого воздуха. Основное оборудование компрессорных установок	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.2	<b>Раздел 5. Системы топливоснабжения</b>								
	<b>Тема 5.1.</b> Общие сведения	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1	
	<b>Тема 5.2.</b> Твердое топливо	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и	Презентация		

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 студента (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						практическим занятиям [6.1.1.]			
	Тема 5.3. Жидкое топливо	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	Тема 5.4. Газоснабжение	0,1		0,1	2	подготовка к лекциям и практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация		
	<b>РГР</b>								
	<b>Контрольная</b>								
	<b>Курсовой проект / работа</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>3</b>		<b>12</b>	<b>49</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 [б.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**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПКС-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Непонимание принципов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение систем энергоснабжения	Поверхностное знание принципов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение систем энергоснабжения	Достаточно хорошее знание принципов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение систем энергоснабжения	Глубокое знание принципов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение систем энергоснабжения
	ИПКС-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности	Не знает правил разработки проектной документации систем энергоснабжения	Частичное знание правил разработки проектной документации систем энергоснабжения	Хорошее знание правил разработки проектной документации систем энергоснабжения	Глубокое знание правил разработки проектной документации систем энергоснабжения

**Таблица 7. Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» 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 «хорошо» 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 «удовлетворительно» 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 «неудовлетворительно» 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. Петрицкий, С.А. Энергоснабжение: учеб.пособие / С.А. Петрицкий, С.Н. Юртаев; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2019. - 108 с. - ISBN 978-5-502-01235-5
- 6.1.2. Мамонов, А.М. Учет энергоресурсов: учеб. пособие / А.М. Мамонов, С.А. Петрицкий,; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2021. - 178 с. - ISBN 978-5-502-01425-0

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

- 6.2.1. Петрицкий, С.А. Энергетические ресурсы и установки: учеб.пособие / С.А. Петрицкий, С.Н. Юртаев; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2019. - 84 с. - ISBN 978-5-502-01169-3
- 6.2.2. Системы электроснабжения : Учебник для вузов / Г.Я. Вагин [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2019. - 461 с. - ISBN 978-5-502-01265-2
- 6.2.3. Александров, А. А. Теплотехника: учебник для вузов / А.А. Александров, А.М. Архаров. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. - 876 с. - ISBN 978-5-7038-5198-2
- 6.2.4. Экономия энергоресурсов : Комплекс учебно-метод.материалов / Г.Я. Вагин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 179 с. - ISBN 978-5-502-00190-8.

### **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

- Петрицкий, С.А. Энергоснабжение: учеб.пособие / С.А. Петрицкий, С.Н. Юртаев; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2019. - 108 с. - ISBN 978-5-502-01235-5
- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. [https://www.nntu.ru/sveden/files/education/adapt/metod\\_rekom\\_auditorii.pdf](https://www.nntu.ru/sveden/files/education/adapt/metod_rekom_auditorii.pdf)
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. [https://www.nntu.ru/sveden/files/education/adapt/metod\\_rekom\\_srs.pdf](https://www.nntu.ru/sveden/files/education/adapt/metod_rekom_srs.pdf)

## 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>

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
	SMathStudio
	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**

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

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
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 помещений 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 B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020). 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 B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020). 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 "Энергоснабжение", используются современные об-

разовательные 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 лично-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 студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется 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 зачета 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 практических 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 практические задания, 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;
- зачет.

### 11.1.1. Типовые задания для практических работ

Типовые задания для практических работ приведены в [6.1.1]

### **11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации**

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Общая характеристика и состав систем энергоснабжения.
2. Потребители тепловой энергии.
3. Классификация систем теплоснабжения.
4. Виды тепловых нагрузок. Графики расхода теплоты.
5. Графики продолжительности тепловых нагрузок.
6. Расчет тепловых нагрузок и расхода теплоты на отопление.
7. Расчет тепловых нагрузок и расхода теплоты на вентиляцию.
8. Расчет тепловых нагрузок и расхода теплоты на горячее водоснабжение.
9. Закрытые водяные системы теплоснабжения.
10. Открытые водяные системы теплоснабжения.
11. Паровые системы теплоснабжения.
12. Классификация и схемы тепловых сетей.
13. Тепловые потери в тепловых сетях.
14. Технологическая структура котельной. Схема котельной установки.
15. Подготовка воды для паровых и водогрейных котельных.
16. Продувка паровых котлов.
17. Регулирование теплотребления в системах теплоснабжения.
18. Назначение, состав и схемы водоснабжения предприятий.
19. Общая характеристика и технологическая структура насосных станций.
20. Устройство и основные характеристики насосов.
21. Характеристики трубопроводов систем водоснабжения. Совместная работа насоса и трубопровода.
22. Параллельная и последовательная работа нескольких насосов.
23. Режимы работы насосов и насосных установок.
24. Регулирование насосов.
25. Выбор насосных агрегатов для станции с аккумулялирующей емкостью.
26. Выбор насосных агрегатов для станции без аккумулялирующей емкости.
27. Охлаждающие устройства в оборотных системах водоснабжения.
28. Сооружения для очистки загрязненных стоков.
29. Система воздухообеспечения промышленного предприятия. Основные направления использования сжатого воздуха.
30. Производство сжатого воздуха. Основное оборудование компрессорных установок.
31. Системы топливоснабжения. Общие сведения. Основные виды и направления использования топлива.
32. Твердое топливо. Транспортировка, хранение, подготовка для сжигания.
33. Жидкое топливо. Транспортировка, хранение, подготовка для сжигания.
34. Газовое топливо. Транспортировка, хранение, подготовка для сжигания.