


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 25.10.2023 11:45:40  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рязанский институт (филиал)  
Федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**  
На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
Протокол № 11  
от « 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
  
В.С. Емец  
« 30 » 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Электростанции современной энергетики»**

Направление подготовки  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность подготовки  
**Электроснабжение**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Рязань 2023**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 года, (ред. от 27.02.2023), зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 г., рег. номер 50467;

- учебным планом (очной и заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.8 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Е. Абрамов, старший преподаватель кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 10 от 29.06.2023).

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач Профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	проектный	<p>- анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p> <p>- оформление текстовых разделов комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p> <p>- руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>- организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>- планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>- координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p>
20 Электроэнергетика	эксплуатационный	- обеспечение готовности бригад к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- руководство работой бригад по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей;</li> <li>- планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.</li> <li>- организация работы подчиненного персонала.</li> </ul>

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
20.041 Работник по оперативно-технологическому управлению электрических сетях в	D, Управление технологическим режимом работы электрической сети, 5	D/02.5, Регулирование напряжения
		D/03.5, Регулирование токовой нагрузки
		D/04.5, Предупреждение, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети
16.019 Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей	C, Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6	C/01.6, Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		C/02.6, Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		C/03.6, Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются профессиональные компетенции: ПК-3, ПК-4. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС)
ПК-3. Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> - особенности составления и оформления типовой технической документации. <b>Умеет:</b> - организовывать разработку и ведение типовой технической документации энергетических установок. <b>Владеет:</b> - навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки.	20.041 Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях
	ПК-3.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования		
ПК-4. Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-4.1. Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	<b>Знает:</b> - физическое моделирование режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования. <b>Умеет:</b> - выбирать виды, сроки и периодичность контроля состояния электроэнергетического и электротехнического Оборудования. <b>Владеет:</b> - навыками испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.	16.019 Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей
	ПК-4.2. Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации		

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав элективных дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника»

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по изучению таких дисциплин «Электрические станции и подстанции», «Общая энергетика», «Электроэнергетические системы и сети».

Для освоения дисциплины студент должен:

В результате освоения дисциплины студент должен:

а) **знать:**

–режимы работы электрической системы от производства до потребления электрической энергии;

б) **уметь:**

- применять, эксплуатировать и производить выбор режимов работы элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно - технического отчета с его публичной защитой;

в) **владеть:**

- методами расчета переходных и установившихся режимов работы в ЭЭС.

Изучение дисциплины «Электростанции современной энергетики» является необходимым условием для эффективного завершения обучения студентов - бакалавров.

Взаимосвязь дисциплины «Электростанции современной энергетики» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 4).

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ПК-3	Электрические станции и подстанции	Электростанции современной энергетики	Компетенция освоена
ПК-4	Электроэнергетические системы и сети		Компетенция освоена

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 5 – для очной формы, в таблице 6 – для заочной формы.

Таблица 5 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
в том числе:		
Лекции	10	10
Семинары, практические занятия	10	10
Лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
в том числе:		
Групповая консультация		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
в том числе		
Курсовое проектирование		

Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды занятий ( <i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i> )	52	52
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Таблица 6 – Объем дисциплины в академических часах (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		10
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
в том числе:		
Лекции	8	8
Семинары, практические занятия	10	10
Лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
в том числе:		
Групповая консультация		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе		
Курсовое проектирование		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды занятий ( <i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i> )	54	54
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

*Примечание.* Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 7 – для очной формы обучения, в таблице 8 – для заочной формы обучения.

Таблица 7 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в энергетику	4	1			3	устный опрос	
2	Энергетика - исторические, социальные и экологические аспекты	4	1			3	устный опрос	
3	Топливо-энергетический комплекс - состав и основные понятия	4	1			3	устный опрос	
4	Электроэнергетика в энергетической стратегии России	4	1			3	устный опрос	
5	Современная теплоэнергетика	4	1			3	устный опрос	
6	Введение в теплоэнергетику	4	1			3	устный опрос	
7	Устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на органическом топливе	6	1	1		4	устный опрос	



8	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	5	1	1		3	устный опрос	
9	Устройство водоподогревательной установки мощной ТЭЦ	5	1	1		3	устный опрос	
10	Устройство и функционирование АЭС различного типа	6	1	1		4	устный опрос	
11	Устройство современных паровых турбин	5		1		4	устный опрос	
12	Устройство современных стационарных газотурбинных установок	4		1		3	устный опрос	
13	Парогазовые установки электростанций	5		1		4	устный опрос	
14	Технический уровень и состояние энергетики и теплоэнергетики России	4		1		3	устный опрос	
15	Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения	4		1		3	устный опрос	
16	Техническая стратегия обновления теплоэнергетики России. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС	4		1		3	устный опрос	
	<b>Курсовая работа</b>							
	<b>Групповая консультация</b>							
	<b>Форма аттестации</b>							3
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>52</b>		

Таблица 8 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в энергетику	4	1			3	устный опрос	
2	Энергетика - исторические, социальные и экологические аспекты	4	1			3	устный опрос	
3	Топливо-энергетический комплекс - состав и основные понятия	4	1			3	устный опрос	
4	Электроэнергетика в энергетической стратегии России	4	1			3	устный опрос	
5	Современная теплоэнергетика	4	1			3	устный опрос	
6	Введение в теплоэнергетику	4	1			3	устный опрос	
7	Устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на органическом топливе	6		1		4	устный опрос	
8	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	6	1	1		4	устный опрос	
9	Устройство водоподогревательной установки мощной ТЭЦ	4		1		3	устный опрос	
10	Устройство и функционирование АЭС	6	1	1		4	устный опрос	

	различного типа							
11	Устройство современных паровых турбин	6		1		5	устный опрос	
12	Устройство современных стационарных газотурбинных установок	4		1		3	устный опрос	
13	Парогазовые установки электростанций	5		1		4	устный опрос	
14	Технический уровень и состояние энергетики и теплоэнергетики России	4		1		3	устный опрос	
15	Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения	4		1		3	устный опрос	
16	Техническая стратегия обновления теплоэнергетики России. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС	4		1		3	устный опрос	
	<b>Курсовая работа</b>							
	<b>Групповая консультация</b>							
	<b>Форма аттестации</b>							3
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>54</b>		

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 9, содержание практических занятий – в таблице 10.

Таблица 9 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Введение в энергетику	
2	Энергетика - исторические, социальные и экологические аспекты	
3	Топливо-энергетический комплекс - состав и основные понятия	
4	Электроэнергетика в энергетической	

	стратегии России	
5	Современная теплоэнергетика	
6	Введение в теплоэнергетику	
7	Устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на органическом топливе	
8	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	
9	Устройство водоподогревательной установки мощной ТЭЦ	
10	Устройство и функционирование АЭС различного типа	
11	Устройство современных паровых турбин	
12	Устройство современных стационарных газотурбинных установок	
13	Парогазовые установки электростанций	
14	Технический уровень и состояние энергетики и теплоэнергетики России	
15	Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения	
16	Техническая стратегия обновления теплоэнергетики России. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС	

Таблица 10 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	Введение в энергетику	Устный опрос, контрольное задание
2	Энергетика - исторические, социальные и экологические аспекты	Устный опрос, контрольное задание
3	Топливо-энергетический комплекс - состав и основные понятия	Устный опрос, контрольное задание
4	Электроэнергетика в энергетической стратегии	Устный опрос, контрольное задание

	России	
5	Современная теплоэнергетика	Устный опрос, контрольное задание
6	Введение в теплоэнергетику	Устный опрос, контрольное задание
7	Устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на органическом топливе	Устный опрос, контрольное задание
8	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	Устный опрос, контрольное задание
9	Устройство водоподогревательной установки мощной ТЭЦ	Устный опрос, контрольное задание
10	Устройство и функционирование АЭС различного типа	Устный опрос, контрольное задание
11	Устройство современных паровых турбин	Устный опрос, контрольное задание
12	Устройство современных стационарных газотурбинных установок	Устный опрос, контрольное задание
13	Парогазовые установки электростанций	Устный опрос, контрольное задание
14	Технический уровень и состояние энергетики и теплоэнергетики России	Устный опрос, контрольное задание
15	Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения	Устный опрос, контрольное задание
16	Техническая стратегия обновления теплоэнергетики России. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС	Устный опрос, контрольное задание

## **5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1 Общие методические рекомендации 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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. 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 и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные

преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

#### **5.4 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 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **5.5 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

#### **5.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

#### **5.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

### **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **а) Основная литература:**

1. С.Л. Кужеков, С.В. Гончаров. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию. Ростов-на-Дону.Феникс. 2012.
2. Конохова Е. А. Электроснабжение объектов: Учеб. пособ.-М.:Изд-во «Академия», 2014.
3. Гольдберг О. Д. Электромеханика: Учеб.- М.: «Академия». 2010.- 512с.

**б) Дополнительная литература:**

1. Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Москва. Издательский центр «Академия. 2005.
2. Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Электрические аппараты. Ульяновск . Вектор. 2007.
3. Новожилов О. П. Электротехника и электроника: учебник для вузов. - М.: Издательство Юрайт, 2013.

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Введение в энергетику	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
2	Энергетика - исторические, социальные и экологические аспекты	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
3	Топливо-энергетический комплекс - состав и основные понятия	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
4	Электроэнергетика в энергетической стратегии России	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,4
5	Современная теплоэнергетика	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
6	Введение в теплоэнергетику	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
7	Устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на органическом топливе	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
8	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
9	Устройство водоподогревательной установки мощной ТЭЦ	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2
10	Устройство и функционирование АЭС различного типа	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
11	Устройство современных паровых турбин	Основная: 1,2



		Дополнительная: 1,2
12	Устройство современных стационарных газотурбинных установок	Основная: 1,2 Дополнительная: 1
13	Парогазовые установки электростанций	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
14	Технический уровень и состояние энергетики и теплоэнергетики России	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
15	Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
16	Техническая стратегия обновления теплоэнергетики России. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2

## 6.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1 Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» <http://knigafund.ru>.

2 Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

3 Внутри вузовская учебная и учебно-методическая литература Университета <http://lib.mami.ru>.

4 Справочная правовая система «Консультант Плюс» [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

## 6.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 12).

Таблица 12 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

## Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

- 1) чтение лекций с использованием презентаций;
- 2) проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
- 3) осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№217 Лекционная аудитория, аудитория для лекционных и семинарских занятий	Для лекционных занятий	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор
№210 Лаборатория техники высоких напряжений для лабораторных и практических занятий	Для лабораторных занятий	- столы, стулья, стенды, оборудование
№ 206, 208, 113, 205, 209, 23, 24, 25 Лаборатории информационных технологий	Для практических занятий и самостоятельной работы	- 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 14 – Этапы формирования компетенций

№ п/п	Этапы формирования компетенций по темам дисциплин	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1	2	3	4	5
1	Введение в энергетику	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
2	Энергетика - исторические, социальные и экологические аспекты	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
3	Топливо-энергетический комплекс - состав и основные понятия	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
4	Электроэнергетика в энергетической стратегии России	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
5	Современная теплоэнергетика	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
6	Введение в теплоэнергетику	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
7	Устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы,

	органическом топливе			практические работы.
8	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
9	Устройство водоподогревательной установки мощной ТЭЦ	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
10	Устройство и функционирование АЭС различного типа	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
11	Устройство современных паровых турбин	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
12	Устройство современных стационарных газотурбинных установок	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
13	Парогазовые установки электростанций	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
14	Технический уровень и состояние энергетики и теплоэнергетики России	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
15	Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.

16	Техническая стратегия обновления теплоэнергетики России. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС	ПК-3; ПК-4	В течение семестра	Лекция, лабораторные работы, практические работы.
----	---	------------	--------------------	---

## 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 15 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Критерий оценивания компетенций	Способы оценки
ПК-3; ПК-4	Сформированная способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Студент демонстрирует способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач выбора, расчета и применения релейной защиты	Защита практических работ, экзамен
	Сформированная способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Студент демонстрирует способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию, знает методы расчета основных видов релейной защиты	Защита практических работ, экзамен
	Сформированная способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию	Студент демонстрирует способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию, владеет навыками применения ПК	Защита практических работ, экзамен

Таблица 16 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		не освоена	освоена частично	освоена в основном	освоена
ПК-3	<p><b>Знать:</b> - особенности составления и оформления типовой технической документации.</p> <p><b>Уметь:</b> - организовывать разработку и ведение типовой технической документации энергетических установок.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки.</p>	<p>Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой</p>	<p>Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач</p>	<p>Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)</p>	<p>Умеет свободно находить для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>
ПК-4	<p><b>Знать:</b> - физическое моделирование режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> - выбирать виды, сроки и периодичность контроля состояния электроэнергетического и электротехнического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками испытаний электроэнергетического и</p>	<p>Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой</p>	<p>Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач</p>	<p>Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)</p>	<p>Умеет свободно находить для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и</p>

	<p>электротехнического оборудования в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.</p>				<p>сетевых технологий</p>
--	---	--	--	--	---------------------------

### **8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контрольное задание – целью контрольных заданий является расчет себестоимости электроэнергии на конкретном типе электростанции

Контрольное задание №1

Рассчитать выручку, балансовую прибыль, чистую прибыль, рентабельность капиталовложений в строительство геотермальной электростанции по заданным данным

Контрольное задание №2

Провести современным методом анализ вложения инвестиций в модернизацию и реконструкцию электрооборудования ТЭС.

#### **Зачет**

Зачет позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Электростанции современной энергетики» для студентов очной и заочной формы обучения:

1. Гидроэлектростанции. ТЭЦ, АЭС
2. Ветроэлектростанции.
3. Приливные электростанции
4. Солнечные электростанции
5. Силовые трансформаторы и их особенности.
6. Автотрансформаторы и их особенности.
7. Воздушные выключатели.
8. Масляные выключатели.
9. Вакуумные выключатели.
10. Электрогазовые выключатели.
11. Трансформаторы тока на разное напряжение (6-10, 35, 110, 220 кВ).
12. Трансформаторы напряжения на разное напряжение (6-10, 35, 110, 220 кВ).
13. Типы реакторов и их назначение.
14. Типы разрядников и ограничителей перенапряжения, их применение.
15. Типы распределительных устройств.
16. Закрытые распределительные устройства.
17. Открытые распределительные устройства.
18. Комплектные распределительные устройства.
19. Типы предохранителей и их особенности.
20. Релейная защита в системах электроснабжения.
21. Автоматика в системах электроснабжения.

## 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Зачет

**Шкала оценивания ответов.** Результаты текущего контроля знаний оцениваются по шкале: «незачет» – 60% и менее правильных ответов на вопрос к зачету, «зачет» – 61-100%.

Таблица 17 – Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

Критерии	Оценка			
	«зачтено»			
Объём	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объёме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объёме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	



## Методические рекомендации по проведению зачёта

### 1 Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### 2 Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является зачёт. Зачёт проводится в объеме рабочей программы в устной форме по вопросам из списка вопросов или билетам, утвержденным в соответствующем порядке. Билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

### 3 Метод проведения

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### 4 Критерии допуска студентов к зачёту

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачёту допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### 5 Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачёт

Зачёты принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине,

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачёта (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачёта. От зачёта освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

### 6 Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к зачёту возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения зачёта проводится окончательная консультация.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачёту, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать

наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих зачётах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к зачёту.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменующихся на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

#### **Действия экзаменатора.**

Студенту на зачёте разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, не получивший зачёт, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института.

Задача преподавателя на зачёте заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.