

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Электромеханика»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И.В. Макурин
« 21 » 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Электрооборудование тепловых электрических станций»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров по направлению подготовки 13.03.01
«Теплоэнергетика и теплотехника»,
профиль «Тепловые электрические станции»

Форма обучения

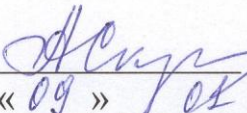
очная

Технология обучения

традиционная

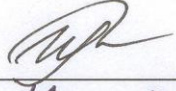
Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент, к.т.н.

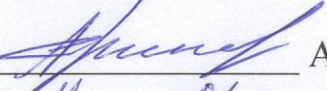

А.А.Скрипилев
« 09 » 01 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

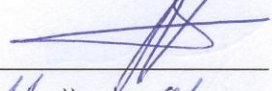
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 11 » 01 2016 г.

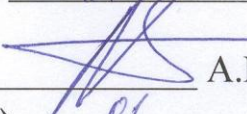
Заведующий кафедрой «Электромеханика»


А.В. Сериков
« 11 » 01 2016 г.


Заведующий кафедрой «Тепловые энергетические установки»


А.В.Смирнов
« 11 » 01 2016 г.

Декан факультета энергетике, транспорта и морских технологий


А.В.Космынин
« 11 » 01 2016 г.

Начальник учебно-методического управления


Е.Е. Поздеева
« 12 » 01 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «**Электрооборудование тепловых электрических станций**» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.10.2015 № 1081 и основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 13.03.01 «**Электрооборудование тепловых электрических станций**».

1. Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Электрооборудование тепловых электрических станций						
Цель дисциплины	Формирование у студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» знаний об основах энергетической науки, рассматривающей электроэнергетику, как большую систему, являющуюся совокупностью отдельных искусственных систем и развивающейся в трех аспектах: техническом, социальном и экологическом.						
Задачи дисциплины	Изучение принципов работы и конструкций основного электрооборудования электростанций (синхронных генераторов, синхронных компенсаторов, силовых трансформаторов, автотрансформаторов). Изучение вопросов организации и технического обслуживания электрооборудования распределительных устройств.						
Основные разделы дисциплины (модули)	Раздел 1. Основные понятия о работе электроэнергетической системы. Раздел 2. Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы тепловых электростанций. Раздел 3. Короткие замыкания в электрических системах. Раздел 4. Электрооборудование распределительных устройств.						
Общая трудоемкость дисциплины	2 зачетных единицы / 72 академических часа						
		Аудиторная нагрузка (час)					
	Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Курсовое проектирование	СРС (час)	Промежуточная аттестация (час)	Всего за семестр (час)
	8	12	-	-	60	-	72
ИТОГО:		12	-	-	60	-	72

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «**Электрооборудование тепловых электрических станций**» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ДПК-1 Способность демонстрировать знания в области назначения, устройства и принципа действия основного и вспомогательного энергетического оборудования тепловых электрических станций	З1 (ДПК-1-6) Знать общие сведения об организации и устройстве электроэнергетических систем и элементах, входящих в эту систему: синхронных генераторах, силовых трансформаторах, автотрансформаторах, электрооборудовании распределительных систем	У1(ДПК-1-6) Уметь организовывать и осуществлять эксплуатацию генераторных установок тепловых электростанций, трансформаторов, систем передачи и распределения электрической энергии	Н1(ДПК-1-6). Владеть навыками обслуживания генераторных установок тепловых электростанций и трансформаторов, а также навыками расчета полного тока короткого замыкания и его составляющих

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрооборудование тепловых электрических станций» изучается на 4 курсе в 8 семестре. Дисциплина является обязательной дисциплиной, входит в состав блока Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к её вариативной части.

Дисциплина охватывает шестой этап освоения компетенций ДПК-1.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении дисциплин «Введение в специальность» и «Физика», «Турбины тепловых и атомных электрических станций», «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций», а также при прохождении учебной и производственной практик.

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Электрооборудование тепловых электрических станций» необходимы для окончательного формирования компетенции ДПК-1, что способствует успешному прохождению Государственной итоговой аттестации.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4. Объем дисциплины (модуля) 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 (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12
В том числе:	
Занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	12
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	-
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся	-

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1. Основные понятия о работе электроэнергетической системы					

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Тема 1.1 Режимы нагрузок электропотребителей. Параметры, определяющие качество электроэнергии. Преимущества объединения электростанций в энергетическую систему.	Лекции	2	Интерактивная	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
	СРС	4	Изучение теоретических разделов дисциплины	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	2	–	–	–
	СРС	4	–	–	–
Раздел 2. Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы тепловых электростанций					
Тема 2.1 Конструкции генераторов. Системы охлаждения генераторов. Системы возбуждения генераторов. Автоматы гашения поля. Включение генераторов параллельную работу. Режимы работы генераторов.	Лекции	2	Традиционная	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
Тема 2.2 Типы силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Охлаждение трансформаторов. Параллельная работа и группы соединения обмоток трансформатора. Нагрузочная способность силовых трансформаторов	Лекции	2	Традиционная	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
	СРС	20	Изучение теоретических разделов дисциплины	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
Итого по разделу 2	Лекции	4			
	СРС	20			
Раздел 3. Короткие замыкания в электрических системах					
Тема 3.1 Трёхфазное короткое замыкание. Установившееся значение периодической составляющей тока трёхфазного короткого замыкания	Лекция	2	Традиционная	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
Тема 3.2	Лекции	2	Традици-	ДПК-1	31(ДПК-1-6)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Расчет периодической и апериодической составляющих тока короткого замыкания. Выбор электрических аппаратов по току короткого замыкания			онная		
	СРС	8	Выполнение контрольной работы	ДПК-1	У1(ДПК-1-6) Н1(ДПК-1-6)
	СРС	8	Изучение теоретических разделов дисциплины	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
Итого по разделу 3	Лекции	4			
	СРС	16			
Раздел 4. Электрооборудование распределительных устройств					
Тема 4.1 Коммутационные аппараты на напряжение до 1000В. Коммутационные аппараты на напряжение свыше 1000В. Нагрузочная способность токоведущих проводников и аппаратов и их стойкость при коротких замыканиях.	Лекции	2	Традиционная	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
	СРС	8	Изучение теоретических разделов дисциплины	ДПК-1	31(ДПК-1-6)
	СРС	12	Подготовка к текущему контролю	ДПК-1	31(ДПК-1-6) У1(ДПК-1-6) Н1(ДПК-1-6)
Итого по разделу 4	Лекции	2			
	СРС	20			
Итого в 8-ом семестре	Лекции	12			
	СРС	60			
Текущий контроль по разделам 1 - 4			Тест. Выполнение контрольной работы	ДПК-1	31(ДПК-1-6) У1(ДПК-1-6) Н1(ДПК-1-6)
Промежуточная аттестация в 8-ом семестре			Зачет		
Итого по дисциплине	Лекции	12			
	СРС	60			
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 72 академических часа					

6. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов проводится с целью развития у них навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести учебно-исследовательскую работу, а также для самостоятельного изучения курса. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная проработка отдельных разделов курса, не читаемых на

лекциях и не рассматриваемых на лабораторных занятиях.

2. Выполнение домашних контрольных работ с последующей проверкой и сдачей коллоквиума. Ведущей дидактической целью выполнения контрольной работы является формирование у студента практических умений – профессиональных или учебных, необходимых в последующей учебной деятельности. Содержанием контрольной работы является решение разного рода задач по определению токов короткого замыкания и выбору коммутационного оборудования.

При выполнении контрольной работы студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе преддипломной практики.

3. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в дисплейных классах. Характер обучающих программ может быть различным: углубленная проработка разделов лекционного курса, освоение методик разработки технических описаний, руководств по эксплуатации и использованию специальных электромеханических систем.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов в 8-ом 12-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Итого по видам работ
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	47
Выполнение контрольной работы	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Подготовка к текущему контролю								1	1	1	1	1	5
ИТОГО в 8 семестре	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 6– Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
8-ой семестр			
Раздел 1	31(ДПК-1-6)	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 2	31(ДПК-1-6)	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 3	31(ДПК-1-6) У1(ДПК-1-6) Н1(ДПК-1-6)	Тест	Правильность выполнения задания
		Контрольная работа	Правильность выполнения задания
Раздел 4	31(ДПК-1-6)	Тест	Правильность выполнения задания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (8-й семестр).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 7).

Таблица7 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Тест 1	в течение семестра	30 баллов	30 баллов –85-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 24 балла – 75-84 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 20 баллов– 65-74 % правильных ответов – средний уровень знаний; 10 баллов– 55-64 % правильных ответов – низкий уровень знаний.
25	Контрольная работа	В течение семестра	70 баллов	70 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 50 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				30 баллов – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 10 баллов – при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
Итого			100 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в 8 семестре:				
0-75% от максимально возможной суммы баллов – «незачтено» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине).				
76-100% от максимально возможной суммы баллов – «зачтено».				
ИТОГО:		-	100 баллов	-

Задания для текущего контроля

Тест (8 семестр)

1. Двухполюсный ротор синхронного генератора вращается со скоростью 3000 об/мин. Определите частоту тока:

- а) 50Гц;
- б) 500Гц;
- в) 400Гц;
- г) 60Гц.

2. Статором называется:

- а) неподвижная часть генератора;
- б) та часть генератора, где индуктируется Э.Д.С.;
- в) подвижная часть генератора;
- г) та часть генератора, где создается магнитный поток возбуждения.

3. Якорем синхронного генератора называется:

- а) неподвижная часть генератора;
- б) ротор генератора;
- в) та часть генератора, где индуктируется Э.Д.С.;
- г) та часть генератора, где создается магнитный поток возбуждения.

4. Можно ли трехфазную обмотку синхронного генератора большой мощности расположить на роторе:

- а) можно;
- б) нельзя;
- в) можно, но нецелесообразно;
- г) не имеет значения.

5. Каким образом нельзя питать обмотку ротора синхронного генератора:

- а) постоянным током от специального генератора постоянного тока;
- б) постоянным током от выпрямителей, включенных на зажимы синхронного генератора;
- в) переменным током, вырабатываемым в синхронном генераторе.

6. В двухполюсном синхронном генераторе обмотки соседних фаз смещены:

- а) на 120 пространственных градусов;
- б) на 120 электрических градусов;
- в) на 120 электрических градусов или, что то же самое, на 120 пространственных градусов.

7. Почему фазы обмотки трехфазных синхронных генераторов предпочитают соединять в «звезду»:

- а) чтобы увеличить Э.Д.С.;
- б) чтобы устранить влияние третьей гармоники Э.Д.С.;
- в) чтобы устранить влияние пятой гармоники Э.Д.С.

8. Коэффициент мощности увеличивается:

- а) при увеличении активной составляющей мощности;
- б) при увеличении индуктивной составляющей мощности;
- в) при увеличении емкостной составляющей мощности.

9. Что произойдет, если включить на параллельную работу генераторы, у которых частоты не равны, другие условия параллельной работы выполнены:

- а) появится уравнивающий ток с большой активной составляющей;
- б) появится уравнивающий ток, резко изменяющийся по амплитуде;
- в) появится реактивный уравнивающий ток.

10. Что произойдет, если включить на параллельную работу генераторы, у которых различен порядок чередования фаз (другие условия параллельной работы выполнены):

- а) появится реактивный ток, резко изменяющийся по амплитуде;
- б) появится уравнивающий ток с большой активной составляющей;
- в) в двух фазах появится большой уравнивающий ток.

11. Каким образом осуществляется самосинхронизация синхронных генераторов:

- а) выравниваются скорости вращения генераторов;
- б) недозабужденный генератор подключается к возбужденному генератору (или к сети);
- в) после подключения к сети недозабужденный генератор возбуждается;
- г) последовательно выполняются три указанных выше операции.

12. При каком напряжении целесообразно а) передавать б) потреблять электрическую энергию:

- а) при высоком;
- б) при низком;

- а) при низком;
- б) при высоком;
- в) не имеет значения.

13. Укажите одно из важнейших достоинств цепей переменного тока по сравнению с цепями постоянного тока:

- а) возможность передавать энергию на большие расстояния;
- б) возможность изменять величину напряжения и тока в цепи при помощи трансформатора;
- в) возможность преобразования электрической энергии в тепловую при помощи простых устройств.

14. Определите номинальный ток первичной обмотки трехфазного трансформатора, если его полная номинальная мощность равна 180 кВА, номинальное линейное напряжение равно 20кВ:

- а) ток равен 5,2 А;
- б) ток равен 9А;
- в) для ответа на вопрос недостаточно данных.

15. Принцип действия трансформатора основан на:

- а) принципе Ленца;
- б) законе Ампера;
- в) законе электромагнитной индукции.

16. Найдите коэффициент трансформации трансформатора, если при холостом ходе напряжения на первичной и вторичной обмотках соответственно равны 10000В и 400В:

- а) 25;
- б) 0,04;
- в) для ответа на вопрос недостаточно данных.

17. Какое из приведенных условий не определяет режим холостого хода трансформатора:

- а) ток нагрузки равен нулю;
- б) ток в первичной обмотке равен нулю;
- в) к первичной обмотке подведено номинальное напряжение;
- г) частота тока в обмотках равна номинальной частоте.

18. Определите активную составляющую тока холостого хода однофазного трансформатора, если в режиме холостого хода он потребляет мощность 5Вт, а напряжение на его первичной обмотке 500В:

- а) 0,01А;
- б) 0,1А;
- в) 1А;
- г) 100А.

19. При номинальном режиме работы потери в стали сердечника трансформатора составляют 400Вт. Определите потери в стали при опыте короткого замыкания, если напряжение короткого замыкания равно 5%:

- а) 1Вт;
- б) 20Вт;
- в) 400Вт.

20. Что показывает ваттметр в опыте короткого замыкания трансформатора:

- а) потери в стали сердечника;
- б) потери в меди обмоток;
- в) потери в меди первичной обмотки.

21. В каком случае трансформатор нагревается больше:

- а) в опыте холостого хода;
- б) в опыте короткого замыкания;
- в) при номинальной нагрузке;
- г) во всех перечисленных случаях нагрев трансформатора примерно одинаков.

22. Обмотки трансформатора соединены по схеме «треугольник»/ «треугольник». Фазные обмотки на каждом стержне намотаны согласно. Определите группу соединения обмоток:

- а) 0;
- б) 5;
- в) 7;
- г) 1.

23. Где устанавливаются ответвления для регулирования выходного напряжения трансформатора:

- а) в первичной обмотке;
- б) в обмотке высшего напряжения;
- в) во вторичной обмотке;
- г) в обмотке низшего напряжения.

24. Какие единицы используются для измерения энергии:

- а) калория;
- б) киловатт-час;
- в) тонна условного топлива;
- г) лошадиная сила.

25. Какая форма напряжения принята в системах электроснабжения:

- а) прямоугольная;
- б) треугольная;
- в) трапецеидальная;
- г) синусоидальная.

26. Устройство, преобразующее электрическую энергию в другие виды энергии - это:

- а) электрический генератор;
- б) трансформатор;
- в) выключатель;
- г) электроприемник.

27. Что из перечисленного ниже является силовым электроприемником:

- а) электродвигатель;
- б) трансформатор;
- в) компьютер;
- г) электролампа.

28. Какой ток используется в современной электроэнергетике:

- а) однофазный;
- б) двухфазный;
- в) трехфазный;
- г) четырехфазный.

29. Что из нижеперечисленного используется для передачи электроэнергии:

- а) воздуховод;
- б) воздушная линия;
- в) воздушный транспорт;
- г) газопровод.

30. Как называется электрическая мощность, потребляемая электроприемником и преобразуемая в нем в другие виды мощности:

- а) полная;
- б) активная;
- в) реактивная;
- г) мнимая.

31. Какая частота переменного тока в России называется промышленной:

- а) 200 Гц;
- б) 50 Гц;
- в) 60 Гц;
- г) 400 Гц.

32. Для защиты сетей напряжением 380 В могут применяться:

- а) рубильники;
- б) разъединители;
- в) штепсельные соединения;
- г) плавкие предохранители.

33. Для ограничения токов короткого замыкания могут применяться:

- а) разрядники;
- б) короткозамыкатели;
- в) разъединители;
- г) реакторы.

34. В какой сети однофазное замыкание на землю является коротким замыканием:

- а) с изолированной нейтралью;
- б) с компенсированной нейтралью;
- в) с глухозаземленной нейтралью.

35. Что не входит в число электрических нагрузок:

- а) ток;
- б) напряжение;
- в) активная мощность;
- г) реактивная мощность.

36. Какой из этих аппаратов не используют в высоковольтной электрической сети:

- а) плавкий предохранитель;
- б) автоматический выключатель;

- в) разрядник;
- г) разъединитель.

37. Для чего предназначены автоматические выключатели:

- а) для защиты от импульсных напряжений;
- б) только для коммутации электрических цепей;
- в) только для защиты электроустановок;
- г) для защиты и коммутации электрических цепей и установок.

38. Передача реактивной мощности:

- а) уменьшает потери напряжения;
- б) уменьшает потери электроэнергии;
- в) увеличивает напряжение на приемниках;
- г) увеличивает потери электроэнергии.

Контрольная работа

Расчет токов короткого замыкания в электрических системах и выбор электрических аппаратов.

1. Соста
вить расчетную схему замещения, по которой рассчитать параметры элементов схемы замещения и привести их к базисной ступени.
2. Прео
бразовать схему замещения для расчета токов короткого замыкания в точках, указанных в задании.
3. Опре
делить токи короткого замыкания в заданных точках схемы сначала в относительных единицах, затем в именованных единицах.
4. По
рассчитанному току короткого замыкания и номинальным параметрам схемы выбрать электрические аппараты.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Учебник для вузов / Б.Н. Неклепаев. - 2-е изд., переработанное и дополненное – М.: Энергоатомиздат. 1986. - 640с.- Библиограф.: с. 627-632.- 1-50.

2. Старшинов, В.А. Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие для вузов / В.А. Старшинов, М.В. Пираторов, М.А. Козина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2015.- 296с.: ил.

3. Сибикин, Ю.Д. Электрические подстанции: учебное пособие для высш. и сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - М.: РадиоСофт. 2013.- 413с.

8.2 Дополнительная литература

1. Мамошин, Р.Р. Электрические станции и подстанции: учебное пособие для вузов. Ч. 2: Технические средства и оборудование электрических станций и подстанций / Р.Р. Мамошин, Б.А. Дудин.- Стер. изд.- М.: Альянс, 2016. 144с.:ил.
2. Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Кудинов.- М.: НИЦ Инфра – М, 2015.- 325с.
3. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Стерман.- 5-е изд., стер. М.: Издательский дом МЭИ. 2010.- 463с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система– <http://www.znanium.com/>.
3. Электронно-библиотечная система <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.
4. Официальный сайт <http://www1.fips.ru>.

При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение дисциплине «Электрооборудование тепловых электрических станций» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций. Самостоятельная работа включает изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение контрольной работы.

Таблица 8 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины обучающиеся глубже знакомятся с основами устройства и эксплуатации электрооборудования электрических станций. Обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план, основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержа-

	щие собственные выводы студента.
Лекционные занятия	В процессе проведения лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуется избегать дословного записывания информации за преподавателем, а самостоятельно делать краткие формулировки основных положений лекционного материала. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Для формирования целостного видения изучаемой дисциплины перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее.
Контрольная работа	Выполнение контрольной работы предназначено для практического закрепления и расширения полученных теоретических знаний, дальнейшего развития практических умений и навыков, что в свою очередь способствует более успешному формированию указанной компетенции. Данный вид работы рекомендуется выполнять постепенно в течение семестра по мере изучения материала дисциплины. В качестве вспомогательного материала для выполнения расчётных заданий студенты могут воспользоваться примерами решения типовых задач. Исходные данные для контрольной работы, график выполнения, сроки сдачи и защиты каждым студентом согласуется с преподавателем, ведущим теоретические занятия. Работа оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к студенческим работам.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

Для оформления контрольной работы и отчетов по практическим заданиям рекомендуется использовать программное обеспечение Microsoft® Office.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Электрооборудование тепловых электрических станций» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
203/3	Лекционная аудитория	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук	Презентация лекционного материала