

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель  
директора НЧИ КФУ

Симонова Л.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Программа дисциплины

Электрические станции и подстанции Б1.В.ДВ.11

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Автор(ы):** Ахметшин Р.С.

**Рецензент(ы):** Илюхин А.Н.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Башмаков Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Набережные челны  
2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ахметшин Р.С. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), RShmetshin@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- развитие современных направлений электростанций и подстанций;
- основные категории, понятия и термины, используемые в содержании дисциплины;
- электрические схемы, схемы замещения и режимы;

Должен уметь:

определять, производить расчет параметров оборудования, схем замещения и режимов электрические станции и подстанций; рассчитывать и выбирать средства регулирования на?пряжения; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов и выбирать рациональный вариант;

Должен владеть:

разработкой чертежей, использования справочной научно-технической литературой, анализом результатов расчетов режимов работы оборудования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать - развитие современных направлений электростанций и подстанций;
- основные категории, понятия и термины, используемые в содержании дисциплины;
- электрические схемы, схемы замещения и режимы;
- уметь - определять, производить расчет параметров оборудования, схем замещения и режимов электрические станции и подстанций; рассчитывать и выбирать средства регулирования на?пряжения; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов и выбирать рациональный вариант;
- владеть - разработкой чертежей, использования справочной научно-технической литературой, анализом результатов расчетов режимов работы оборудования.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 139 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 9 семестре.

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

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Современные источники электрической мощности: ГЭС, гидроаккумулирующие, приливные, ТЭЦ, КЭС, ГРЭС, АЭС, миниГЭС. Характеристика машинных и немашинных источников. Особенности электростанций.	9	2	2	2	23
2.	Тема 2. Основное электротехническое оборудование, аппараты и устройства. Их выбор. Классификация, назначение, обозначения, основные параметры, устойчивость работы оборудования.	9	2	4	2	23
3.	Тема 3. Схемы устройств, главных схем электростанций и подстанций, оперативные схемы, схемы замещения, собственных нужд электростанций и подстанций. Расчёты трёхфазного КЗ, потери напряжения и мощности на трансформаторе. Методы ограничения токов КЗ на электростанциях и подстанциях	9	2	2	2	23
4.	Тема 4. Релейная защита и противоаварийная автоматика, управление, сигнализация, блокировка, учёт и измерение Релейная защита на электростанциях и подстанциях, особенности	9	0	2	0	23
5.	Тема 5. Изоляция и перенапряжение. Изоляция оборудования. Диагностика состояния изоляции. Источники перенапряжений. Режимы работы нейтрали и заземления Методы диагностики состояния изоляции и мероприятия предотвращения возможного пробоя изоляции электрооборудования.	9	2	4	2	23
6.	Тема 6. Техничко-экономические расчёты выбора схем. Нормативные показатели качества электроэнергии; Средства диспетчерского и технологического управления. Диспетчерские щиты и мнемосхемы (активные и пассивные) Средства диспетчерского технологического управления ВЧТО, АНКА, ТМ, Связь. АСКУЭ, АСУ-ТП, АСДТУ	9	0	2	0	24
Итого			8	16	8	139

## 4.2 Содержание дисциплины

### **Тема 1. Тема 1. Современные источники электрической мощности: ГЭС, гидроаккумулирующие, приливные, ТЭЦ, КЭС, ГРЭС, АЭС, миниГЭС. Характеристика машинных и немашинных источников. Особенности электростанций.**

Современные источники электрической мощности: ГЭС, гидроаккумулирующие, приливные, ТЭЦ, КЭС, ГРЭС, АЭС, миниГЭС. Характеристика машинных и немашинных источников. Особенности электростанций.

Перспективные источники электрической мощности: АЭС, ветровые, солнечные, пиковые, МГД, миниТЭЦ  
Характеристики, параметры, показатели, типы и виды генераторов, руб./МВт, руб./кВт·час, руб./кВт·час.  
Номинальные напряжения.

Синхронные генераторы. Назначение, основные параметры, характеристики, особенности конструкции

Синхронные генераторы. Система охлаждения, регулирование оборотов, возбуждения

Включение генератора, гашение поля, регулирование частоты, напряжения

Характеристика машинных и немашинных источников. Особенности электростанций  
Схемы генераторного напряжения станций, режим работы нейтрали генератора

Схемы оперативного напряжения станций и подстанций

Схемы собственных нужд станций и подстанций

### **Тема 2. Основное электротехническое оборудование, аппараты и устройства. Их выбор. Классификация, назначение, обозначения, основные параметры, устойчивость работы оборудования.**

Силовые повышающие и понизительные (авто-) трансформаторы. Назначение, основные параметры, характеристики, особенности конструкции

Регулирование напряжения (авто-)трансформатором. ПБВ; РПН; вольтодобавочные устройства

Расчёты по выбору (авто-)трансформаторов на электростанции и подстанции по резерву мощности, мощности обмоток и напряжению, группа однофазных двухобмоточных, трёхобмоточных и с расщеплённой обмоткой.  
Графики загрузки, схемы замещения.

Измерительные трансформаторы. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Назначение, основные параметры, режимы работ, выбор, конструкции, напряжения.

Выключатели, особенности по:

- конструкции;
- гашению дуги;
- приводу;
- изоляции;
- напряжению;
- току отключения;
- параметрам выбора

Разъединители, особенности по:

- конструкции;
- гашению дуги;
- приводу;
- изоляции;
- напряжению;
- параметрам выбора

Отделители и короткозамыкатели, особенности по:

- конструкции;
- гашению дуги;
- приводу;
- изоляции;
- напряжению;
- параметрам выбора

Система блокировок коммутационного оборудования

Выключатели нагрузки и предохранители, особенности по:

- конструкции;
- гашению дуги;
- приводу;
- изоляции;
- напряжению;
- току отключения;
- параметрам выбора

Автоматы, контакторы, пускатели, ключи управления, особенности по:

- конструкции;
- гашению дуги;
- приводу;
- изоляции;
- напряжению;
- току отключения;
- параметрам выбора.

**Тема 3. Схемы устройств, главных схем электростанций и подстанций, оперативные схемы, схемы замещения, собственных нужд электростанций и подстанций. Расчёты трёхфазного КЗ, потери напряжения и мощности на трансформаторе. Методы ограничения токов КЗ на электростанциях и подстанциях**

Схемы устройств, главных схем электростанций и подстанций, оперативные схемы, схемы замещения, собственных нужд электростанций и подстанций. Расчёты трёхфазного КЗ, потери напряжения и мощности на трансформаторе. Методы ограничения токов КЗ на электростанциях и подстанциях:

- трансформаторы с расщеплённой обмоткой;
- токоограничивающие реакторы

Оборудование канала ВЧ связи и телемеханики, заградители, фильтры присоединения, конденсаторы, особенности по:

- конструкции;
- гашению дуги;
- приводу;
- изоляции;
- напряжению;
- току отключения;
- параметрам выбора.

Электроприводы коммутационного оборудования и аппаратов. Электромагнитные, пружинные, энергия заряженного конденсатора, пневматические.

**Тема 4. Релейная защита и противоаварийная автоматика, управление, сигнализация, блокировка, учёт и измерение Релейная защита на электростанциях и подстанциях, особенности**

Релейная защита и противоаварийная автоматика, управление, сигнализация, блокировка, учёт и измерение Релейная защита на электростанциях и подстанциях, особенности по:

- конструкции;
- приводу;
- напряжению;
- параметрам выбора

Системная, противоаварийная автоматика.

**Тема 5. Изоляция и перенапряжение. Изоляция оборудования. Диагностика состояния изоляции. Источники перенапряжений. Режимы работы нейтрали и заземления Методы диагностики состояния изоляции и мероприятия предотвращения возможного пробоя изоляции электрооборудования.**

Изоляция и перенапряжение. Изоляция оборудования. Диагностика состояния изоляции. Источники перенапряжений. Режимы работы нейтрали и заземления Методы диагностики состояния изоляции и мероприятия предотвращения возможного пробоя изоляции электрооборудования. Использование ОПН, конденсаторов, грозозащитного троса, резисторов.

Изоляционные конструкции, линейная сцепная арматура, опорная конструкция, натяжные, подвесные, гирлянды, пластиковые, порталы и концевые опоры линий электропередач. Система заземления и грозозащиты на электростанциях и подстанциях.

**Тема 6. Техничко-экономические расчёты выбора схем. Нормативные показатели качества электроэнергии; Средства диспетчерского и технологического управления. Диспетчерские щиты и мнемосхемы (активные и пассивные) Средства диспетчерского технологического управления ВЧТО, АНКА, ТМ, Связь. АСКУЭ, АСУ-ТП, АСДТУ**

Техничко-экономические расчёты выбора схем. Нормативные показатели качества электроэнергии; Средства диспетчерского и технологического управления. Диспетчерские щиты и мнемосхемы (активные и пассивные) Средства диспетчерского технологического управления ВЧТО, АНКА, ТМ, Связь. АСКУЭ, АСУ-ТП, АСДТУ

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 9</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Контрольная работа	ПК-5	1. Тема 1. Современные источники электрической мощности: ГЭС, гидроаккумулирующие, приливные, ТЭС, КЭС, ГРЭС, АЭС, миниГЭС. Характеристика машинных и немашинных источников. Особенности электростанций.
	<i>Экзамен</i>	ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 9</b>					
<b>Текущий контроль</b>					



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 9**

**Текущий контроль**

**1. Контрольная работа**

Тема 1

Графики электрических нагрузок. Годовой график. Установленная мощность. Присоединенная мощность. Максимальная нагрузка потребителей.

2. Силовые трансформаторы: особенности конструкций, типы, параметры, система охлаждения, маркировка. Способы заземления нейтрали трансформаторов.

3. Стандарты силовых трансформаторов: шкала номинальных мощностей, номинальные напряжения обмоток, схемы и группы соединения обмоток.

4. Включение трансформаторов на параллельную работу. Нагрузочная способность. Систематические и аварийные перегрузки.

**Экзамен**

Вопросы к экзамену:

Выбор электрических аппаратов и проводников по условиям нормального режима

Синхронные компенсаторы. Использование турбогенераторов гидрогенераторов в режиме синхронного компенсатора

Дуговой разряд и гашение электрической дуги: масляные баковые выключатели, маломасляные выключатели, воздушные выключатели, электромагнитные привода выключателя, вакуумные выключатели, элегазовые выключатели

Релейная защита и автоматика ? токовые защиты; комбинированные, дистанционные, продольная и поперечная дифференциальные . Автоматики: повторное включение, включение резерва, частотной разгрузки

Изоляция и заземления на станция и подстанциях.

Технико-экономические расчеты и диспетчерское управление.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 9</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	50
		Всего:	50
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **7.1 Основная литература:**

А.А. Васильев, Л.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова. Электрическая часть станций и подстанций: Учебник для вузов. М. – Энергоатомиздат, 1990 ? 576 с.

2. С.В. Усов. Электрическая часть электростанций: Учебник для вузов. 1977 г.

3. Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов. Сборник задач и упражнений по электрической части станций и подстанций. Часть 1, М. ? изд. МЭИ, 1996 ? 256 с.

##### **7.2. Дополнительная литература:**

Л.Д. Рожкова. Электрооборудование электростанций и подстанций: учебник для средних профспециальностей, М.: ИД Академия, 2008 г.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

кпфу: курс ЭСиП - [http:// edu. kpfu. ru / course/ view. php. id = 1731](http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1731)

школа электрика - [http:// electrical school. into /elsti pod](http://electricalschool.info/elsti)

энергетика - [http:// forca. ru/ knigi/ arhiviy/ electrici -cheast electrostaniciy-2. htm](http://forca.ru/knigi/arhiviy/electrici-cheast-electrostaniciy-2.html)

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Р.С. Ахметшин, А.А.Хафизов. Учебно-Методическое пособие для выполнения контрольной и курсовой работы по дисциплине 'Электрические станции и подстанции', НЧИ(Ф) К(П)ФУ. 2016 - 16 с. Заказ №971.

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:

- постановка проблемы;
- варианты решения;
- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться четкого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

При подготовке к семинарам Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

Письменная домашняя работы и задания могут быть индивидуальными и общими.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержатся 5 вопросов и тематическая задача.

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

Освоение дисциплины "Электрические станции и подстанции" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Электрические станции и подстанции" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая проекционная мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лингафонный кабинет, представляющий собой универсальный лингафонно-программный комплекс на базе компьютерного класса, состоящий из рабочего места преподавателя (стол, стул, монитор, персональный компьютер с программным обеспечением SANAKO Study Tutor, головная гарнитура), и не менее 12 рабочих мест студентов (специальный стол, стул, монитор, персональный компьютер с программным обеспечением SANAKO Study Student, головная гарнитура), сетевого коммутатора для структурированной кабельной системы кабинета.

Лингафонный кабинет представляет собой комплекс мультимедийного оборудования и программного обеспечения для обучения иностранным языкам, включающий программное обеспечение управления классом и SANAKO Study 1200, которые дают возможность использования в учебном процессе интерактивные технологии обучения с использованием современных мультимедийных средств, ресурсов Интернета.

Программный комплекс SANAKO Study 1200 дает возможность инновационного ведения учебного процесса, он предлагает широкий спектр видов деятельности (заданий), поддерживающих как практики слушания, так и тренинги речевой активности: практика чтения, прослушивание, следование образцу, обсуждение, круглый стол, использование Интернета, самообучение, тестирование. Преподаватель является центральной фигурой процесса обучения. Ему предоставляются инструменты управления классом. Он также может использовать многочисленные методы оценки достижений учащихся и следить за их динамикой. SANAKO Study 1200 предоставляет учащимся наилучшие возможности для выполнения речевых упражнений и заданий, основанных на текстах, аудио- и видеоматериалах. Вся аудитория может быть разделена на подгруппы. Это позволяет организовать отдельную траекторию обучения для каждой подгруппы. Учащиеся могут работать самостоятельно, в автономном режиме, при этом преподаватель может контролировать их действия. В состав программного комплекса SANAKO Study 1200 также входит модуль Examination Module - модуль создания и управления тестами для проверки конкретных навыков и способностей учащегося. Гибкость данного модуля позволяет преподавателям легко варьировать типы вопросов в тесте и редактировать существующие тесты.

Также в состав программного комплекса SANAKO Study 1200 также входит модуль обратной связи, с помощью которых можно в процессе занятия провести экспресс-опрос аудитории без подготовки большого теста, а также узнать мнение аудитории по какой-либо теме.

Каждый компьютер лингафонного класса имеет широкополосный доступ к сети Интернет, лицензионное программное обеспечение. Все универсальные лингафонно-программные комплексы подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Спортивный зал с инвентарем, необходимым для занятий различными видами спорта.

Спортивный зал с инвентарем, необходимым для занятий различными видами спорта.

Плавательный бассейн.

Плавательный бассейн.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки Электроснабжение .