

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Каменского института
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова
О.А.Терновский
«28» 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ОД.9«Электрическая часть станций и подстанций»

код(индекс) и наименование дисциплины (из учебного плана)

«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»

направленность «Электроснабжение»

код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

**программа академического бакалавриата
набор 2015.г.**

Факультет Очного образования
Кафедра Техники и технологии
Курс 3
Семестр 5,6

ИТОГО по дисциплине 9/324(ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ / часов на экзамен)

2015 г.


Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом №2 от «28» 10.2015г.

Рабочую программу составил(и) ст.преподаватель Хаперская И.М.
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
техники и технологии

наименование кафедры
«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

 / **Состина Е.В./**
(подпись, фамилия, инициалы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 / 20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 / 20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 / 20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 / 20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 / 20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 / 20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 / 20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	1101
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрическая часть станций и подстанций» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.В учебного плана.

Цель преподавания дисциплины:

- является изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций;
- подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий;
- на повышение надёжности их работы.

Задачи при изучении дисциплины:

- познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;
- познакомить обучающихся со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок;
- познакомить обучающихся с мероприятиями, направленными на повышение надёжности работы электрических станций и подстанций.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
-------	---	---------	--

1	Математика	1-3	ОПК-2; ПК-2
2	Физика	2,3	ОПК-2; ПК-2

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Электромагнитная совместимость	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-4
2	Электротехнологические промышленные установки	8	ПК-5,6,7

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций :

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач(ОПК-2);
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования(ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений(ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности(ПК-5);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса(ПК-7);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров(ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций;
- нормативные документы (ГОСТ, стандарты) по электрооборудованию, схемам распределительных устройств ;
- основные режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций.

уметь:

- применять и эксплуатировать электрооборудование электрических станций и подстанций;
- анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций;
- работать над проектами электростанций и подстанций ;
- разрабатывать простые конструкции электростанций и подстанций ;
- графически отображать схемы распределительных устройств ;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№	Виды занятий	Всего часов	Контактная работа	Самостоятельная
---	--------------	-------------	-------------------	-----------------

семе-стра		по учебному плану	аудиторная*	вне-аудиторная	работа
5	Лекции	36	36	х	х
	Лабораторные работы	18	18	х	х
	Практические/семинарские занятия	18	18	х	х
	СРС	72	х	1,8	70,2
	СРС экз.	х	х	х	х
	Всего за 5семестр	144	72	1,8	70,2
6	Лекции	36	36	х	х
	Лабораторные работы	18	18	х	х
	Практические/семинарские занятия	18	18	х	х
	СРС	72	х	1,8+2	68,2
	СРС экз.	36	х	0,35	35,65
	Всего за 6семестр	180	72	4,15	103,85
ИТОГО по дисциплине		324	144	5,95	174,05

Всего аудиторных часов.

– промежуточная аттестация: зачет(5сем.), экзамен (6сем.)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Контактная аудиторная работа

4.1.1.Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

Тема 1. Введение 1 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Дисциплины, на которых базируется курс «Электрическая часть станций и подстанций». Электроэнергетическая система. Место и назначение электрических станций и подстанций в электроэнергетической системе. Литература [1, 3, 4, 5]

Тема 2. Типы электрических станций и подстанций 5 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Основные типы электрических станций: ТЭС (КЭС, ТЭЦ), ГЭС, АЭС. Их особенности. Преобразование энергии на них. Основное оборудование и аппараты в электрической части станций, их назначение и условное обозначение. Перспективные источники электроэнергии:ветроэнергоустановки и солнечные энергоустановки. Деление подстанций по назначению: потребительские, сетевые и узловые подстанции. Основное оборудование и аппараты в электрической части подстанций. Литература [1, 2, 4, 5]

Тема 3. Структурные схемы и графики нагрузок электрических станций и подстанций 6 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Назначение структурных схем, их основные составляющие.Типы графиков нагрузок (суточные и годовые), расчет их основные показатели. Литература [1, , 3, 4, 6]

Тема 4. Заземления и режимы нейтралей в схемах электрических станций и подстанций 8 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Два типа заземления в электрических схемах электростанций и подстанций: рабочее заземление и защитное заземление. Режимы нейтралей. Коэффициент замыкания на землю. Режим изолированной нейтрали. Режим компенсированной нейтрали. Режим с эффективно заземленной нейтралью.

Литература [1, 5]

Тема 5. Синхронные генераторы и синхронные компенсаторы 6 час., ОПК – 2, ПК – 5,7,8

Основные элементы и особенности конструкции синхронных турбо- и гидрогенераторов электрических станций. Параметры синхронных генераторов. Соотношение между частотой эдс, наведенных в фазных обмотках статора, и скоростью вращения ротора. Векторная диаграмма фазной обмотки статора (треугольник напряжений). Дифференциальное уравнение вращения ротора и способ регулирования отдаваемой генератором активной мощности.

Выражение для эдс генератора и способ регулирования реактивной мощности генератора. Назначение и основные элементы конструкции синхронных компенсаторов электрических подстанций. Режимы работы генераторов и синхронных компенсаторов. Высоковольтные аппараты в цепи генераторов и компенсаторов

Литература [1, 3, 5]

Тема 6. Основные системы синхронных генераторов и синхронных компенсаторов. Включение генераторов и компенсаторов в сеть 8 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Системы охлаждения и возбуждения генераторов и компенсаторов. Способы включения генераторов на параллельную работу. Схемы и способы включения компенсаторов в сеть.

Литература [1, 3, 5]

Тема 7. Силовые трансформаторы в схемах станций и подстанций. 8 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Назначение. Основные элементы конструкции. Деление по числу фаз и обмоток. Схемы и группы соединения. Параметры. Режимы нейтралей силовых трансформаторов. Номинальная и типовая мощности автотрансформаторов. Автотрансформаторные и комбинированные режимы автотрансформаторов. Высоковольтные аппараты в цепи силовых трансформаторов. Условия параллельной работы силовых трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Линейные регулировочные трансформаторы на подстанциях. Систематические нагрузки и допустимые аварийные перегрузки силовых трансформаторов. Системы охлаждения силовых трансформаторов.

Литература [1, 3, 4, 5]

Тема 8. Выбор силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций. 6 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Места расположения силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций: трансформаторы блоков, трансформаторы питания собственных нужд, трансформаторы (автотрансформаторы) связи. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.

Литература [1, 3, 4, 5]

Тема 9. Термическое действие токов в схемах станций и подстанций на токоведущие части и аппараты. 8 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Уравнение теплового баланса проводника с током в общем случае. Два режима нагрева в схемах энергоустановок. Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительном режиме. Уравнение теплового баланса в этом случае. Допустимая температура проводника в продолжительном режиме нагрева. Номинальный ток проводника и электрического аппарата. Длительно допустимый ток проводника. Определение температуры проводника в продолжительном режиме нагрева. Нагрев проводников и аппаратов в кратковременном режиме нагрева. Уравнение теплового баланса в этом случае. Тепловой импульс при кратковременном нагреве, его вычисление. Допустимая температура проводника при кратковременном нагреве. Определение конечной температуры проводника при кратковременном режиме нагрева. Проверка термической стойкости проводников. Проверка термической стойкости аппаратов. Литература [1, 2, 5, 6]

Тема 10. Электродинамическое действие токов в схемах станций и подстанций на токоведущие части и аппараты. 6 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Взаимодействие двух проводников с токами. Взаимодействие в трехфазной системе проводников. Погонная сила, действующая на проводник. Типы конструкций изоляторов: опорные, проходные, подвесные. Типы конструкций токоведущих частей: жесткие (шины), гибкие (провода), кабели, комплектные токопроводы. Электродинамическая стойкость гибких проводников. Электродинамическая стойкость жестких проводников. Электродинамическая стойкость опорных изоляторов. Электродинамическая стойкость аппаратов.

Литература [1, 2, 5, 6]

Тема 11. Процессы при отключении токов в схемах станций и подстанций. 6 час, ОПК – 2, ПК –5,7,8

Процесс возникновения электрической дуги на контактах выключателей. Способы гашения дуги. Переходное восстанавливающееся напряжение на контактах выключателя. Отключающая способность выключателя. Литература [1, 5, 6]

Тема 12. Схемы распределительных устройств (РУ) станций и подстанций, главные схемы соединений станций и подстанций. 4час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Схемы РУ со сборными шинами: РУ с одной рабочей секционированной системой сборных шин, РУ с одной рабочей секционированной системой сборных шин и обходной шиной, РУ с двумя рабочими системами сборных шин и 3/2 (4/3)выключателями на присоединение. Схемы РУ без сборных шин: кольцевые схемы РУ (многоугольники), РУ по упрощенным схемам (блок линия – трансформатор и схемы мостиков). Требования к изображению главных схем. Конструктивное выполнение РУ. Деление РУ по способу размещения: открытые РУ (ОРУ), закрытые РУ (ЗРУ). Деление РУ по конструкции: сборные РУ, комплектные РУ (КРУ), комплектные РУ элегазовые (КРУЭ).

Литература [1, 2, 5]

4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Составление структурных схем электрических подстанций	4	Опрос	15-20.09	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	1,4,6,7
2	Расчет перетоков активной мощности в структурных схемах электрических станций и подстанций	6	Опрос	15-20.10		1,4,6,7
3	Расчет перетоков реактивной мощности в структурных схемах	2	Опрос	15-20.11		1,4,6,7

	электрических станций и подстанций				
4	Построение суточных и годовых графиков нагрузок станций и подстанций	6	Опрос	15-20.12	1,4,6,7
5	Выбор основного оборудования (генераторы, трансформаторы) в схемах станций и подстанций	4	Опрос	15-20.02	1,4,6,7
6	Выбор схемы коммутации станций и подстанций	4	Опрос	15-20.03	1,4,6,7
7	Расчет токов 3-х фазного короткого замыкания в расчетных точках схемы	6	Опрос	15-20.04	1,4,6,7
8	Расчет токов однофазного короткого замыкания в расчетных точках схемы	4	Опрос	15-20.05	1,4,6,7

4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Ознакомление с электрооборудованием станций и подстанций	6	Защита отчета по лабораторной работе	15-20.12	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	1,2,5,7
2	Ознакомление с конструктивными элементами воздушных линий электропередачи	4				1,2,5,7
3	Электрический разряд вдоль поверхности твердого диэлектрика	4				1,2,5,7
4	Исследование нагрева проводников электрическим током и теплоотдачи шин	4				1,2,5,7
5	Проверка силового оборудования	6	Защита отчета по лабораторной работе	15-20.05	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	1,2,5,7
6	Низковольтные электрические аппараты	4				1,2,5,7
7	Исследование нормального режима электрической сети на ЭВМ	4				1,2,5,7
8	Исследование зависимости переходного сопротивления контактов от величины нажатия	4				1,2,5,7

4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –176,05

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	Тема 13. Собственные нужды станций и подстанций, оперативный ток. Понятие о собственных нуждах. Схемы питания собственных нужд. Потребители оперативного тока на станциях и подстанциях.	16	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	1,2,6,7
2	Тема 14. Источники питания системы оперативного то-	16	ПК-8	1,2,6,7

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	ка.			
3	Тема 15. Выбор и проверка коммутационных аппаратов в схемах энергоустановок. Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Выбор и проверка разъединителей.	16		1,2,6,7
4	Тема 16. Выбор и проверка коммутационных аппаратов в схемах энергоустановок. Выбор и проверка короткозамыкателей. Выбор и проверка отделителей.	16		1,2,6,7
5	Тема 17. Выбор и проверка измерительных трансформаторов в схемах энергоустановок. Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.	16		1,2,6,7
6	Тема 18. Выбор и проверка измерительных трансформаторов в схемах энергоустановок. Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.	16		1,2,6,7
7	Тема 19. Средства ограничения токов короткого замыкания. Причины, которые могут приводить к необходимости ограничения токов короткого замыкания в цепи генераторного напряжения станций и на стороне низкого напряжения подстанций.	16		1,2,6,7
8	Тема 20. Средства ограничения токов короткого замыкания. Схемные и аппаратные методы ограничения тока короткого замыкания.	16		1,2,6,7
9	Тема 21. Средства ограничения токов короткого замыкания. . Выбор токоограничивающих реакторов.	16		1,2,6,7

4.3. Разделы курсового проекта, курсовой работы, реферата, домашнего задания, их содержание и характеристика.

Содержание курсового проекта (разделы).

1. Выбор основного оборудования (генераторы, трансформаторы, компенсаторы) и принципиальной схемы электрических соединений.
2. Расчет токов короткого замыкания в точках, заданных при согласовании первого этапа.
3. Выбор аппаратов и токоведущих частей (выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, сборных шин и ошинок).
4. Описание главной схемы первичных соединений, описание разработанного распределительного устройства.
5. Чертеж главной схемы электрических соединений электростанции или подстанции. Формат А1.
6. Чертеж части конструкции распределительного устройства на одном из напряжений. Формат А1
Количество страниц пояснительной записки – 40-50.
Литература (1,2, 5, 6, 7, 8,).
Контроль – защита курсового проекта с оценкой.

4.4. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

- групповые консультации в течение семестра – 1,8.
- групповые консультации перед экзаменом – 2 ч.
- СРС экз. – сдача экзамена - 0,7 ч.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер компетенции "ОПК-2"	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.05	Математика	1-3
Б1.Б.06	Физика	2-3
Б1.Б.07	Химия	1
Б1.Б.11	Теоретическая механика	2,3
Б1.Б.12	Прикладная механика	3,4
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.05	Основы электроники	4
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5,6
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электро-энергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.03.01	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б1.В.ДВ.03.02	Теория надежности в электроэнергетике	7
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	1,2
Б1.В.ДВ.11.02	Концепция современного естествознания	1,2
"ПК-3"	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5

Б1.В.02	Экология	1
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.11	Делопроизводство, стандарты и нормативные документы	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений	
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5,6
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9

ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.В.1	Введение в электроэнергетику	1
Б1.В.9	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.4.1	Электрический привод	7
Б1.В.ДВ.5.1	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.5.2	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.6.1	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.6.2	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.7.1	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.8.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	7
Б1.В.ДВ.9.1	Релейная защита систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.9.2	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.1	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.10.2	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	8
Б2.В.1	Ознакомительная	4
Б2.В.2	Преддипломная практика	8
Б2.В.3	Технологическая практика	6

ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.07	Основы теории автоматического управления	4
Б1.В.08	Электроснабжение	6
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	
Б1.Б.08	Технология конструкционных материалов	4-5
Б1.Б.15	Электротехнические материалы	4
Б1.В.06	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике	6
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.14	Техника высоких напряжений	5-6
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	8
Б2.В.01(У)	Ознакомительная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научной исследовательской деятельности)	2
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена.

Билеты для экзамена включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в билетах для экзамена - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

– лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;

– семинарского типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям, защиты отчета по лабораторным работам.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; нормативные документы (ГОСТ, стандарты) по электрооборудованию, схемам распределительных устройств ; основные режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> применять и эксплуатировать электрооборудование электрических станций и подстанций; анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций; работать над проектами электростанций и подстанций ; разрабатывать простые конструкции электростанций и подстанций ; графически отображать схемы распределительных устройств ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; 	+	+	+

	<ul style="list-style-type: none"> • навыками в оформлении типовых расчетов, научно-технических отчетов; • навыками к освоению нового оборудования 			
--	--	--	--	--

Шкала оценивания компетенций:

«отлично» или «зачтено» - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

«хорошо» или «зачтено» - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» или «зачтено» - обучающийся изложил основные положения теоретических вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» или «не зачтено» - обучающийся не справился с большинством теоретических вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

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

Материалы для оценивания знаний:

1. Назначение электрических станций в электроэнергетической системе.
2. Назначение электрических подстанций в электроэнергетической системе.
3. Основные типы электрических станций, их особенности.
4. Назначение подстанций, деление их по назначению
5. Основное оборудование в электрической схеме станции, его назначение и условное изображение.
6. Основное оборудование в электрической схеме подстанции, его назначение и условное изображение.
7. Состав высоковольтных электрических аппаратов в схемах станций и подстанций, назначение, условное изображение.
8. Назначение структурных схем станций, их состав. Привести пример структурной схемы ТЭС и ГЭС.
9. Назначение и разновидности графиков электрических нагрузок, указать показатели нагрузок.
10. Нейтраль, что такое режим нейтрали, какие режимы нейтралей применяются в схемах станций и подстанций.
11. Преимущества и недостатки режимов изолированной и компенсированной нейтрали.
12. Причина перехода на режим эффективно заземленной нейтрали.
13. Назначение синхронных генераторов на электрических станциях.
14. Основные конструктивные части и параметры синхронных генераторов.
15. Соотношение между частотой эдс в статоре генератора и скоростью вращения ротора
16. Дифференциальное уравнение вращения ротора, указать значение входящих в него величин.
17. Чем регулируется отдаваемая генератором активная мощность?
18. Выражение для фазной эдс генератора и способ регулирования реактивной мощности генератора.

19. Состав высоковольтных аппаратов в цепи генератора
20. Назначение синхронных компенсаторов на подстанциях.
21. Назначение и источники питания систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов
22. Назначение и типы систем охлаждения генераторов на станциях.
23. Режимы работы генераторов. Необходимые условия для работы в нормальных режимах
24. Способы включения генераторов на параллельную работу.
25. Назначение силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций. Деление их по числу фаз и обмоток.
26. Схемы и группы соединения силовых трансформаторов. Условное графическое и буквенное обозначение трансформаторов.
27. Особенности автотрансформаторов
28. Высоковольтные аппараты в цепях силовых трансформаторов.
29. Способы регулирования напряжения трансформаторов.
30. Линейные регулировочные трансформаторы на подстанциях. Назначение условное изображение.
31. Систематические нагрузки трансформаторов
32. Допустимые аварийные перегрузки трансформаторов.
33. Назначение и типы систем охлаждения трансформаторов.
34. Автотрансформаторные и комбинированные режимы автотрансформаторов
35. Выбор трансформаторов в схемах станций и подстанций.
36. Два режима нагрева в схемах энергоустановок. Уравнение теплового баланса проводника с током.
37. Нагрев в продолжительном режиме. Уравнение теплового баланса проводника в этом случае.
38. Номинальный и длительно допустимый ток проводника.
39. Допустимая температура проводника в продолжительном режиме. Определение температуры проводника в продолжительном режиме.
40. Вычисление теплового импульса при КЗ.
41. Условие термической стойкости проводников. Вычисление конечной температуры проводника.
42. Условие термической стойкости аппаратов.
43. Типы конструкций проводников в схемах станций и подстанций.
44. Сила взаимодействия двух проводников с токами.
45. Условие динамической стойкости жестких проводников.
46. Условие динамической стойкости гибких проводников.
47. Возникновение электрической дуги на контактах выключателя.
48. Назначение РУ в схемах станций и подстанций.
49. Классификация схем РУ.
50. Схема РУ с одной рабочей системой шин, область применения.
51. Схема РУ с одной рабочей системой шин и обходной шиной, область применения.
52. Схема РУ с двумя рабочими системами шин и обходной шиной, область применения
53. Схема РУ с двумя рабочими системами шин и тремя выключателями на два присоединения.
54. РУ по схеме треугольника.
55. РУ по схеме четырехугольника.
56. Деление РУ по способу размещения.
57. Деление РУ по конструкции.
58. Назначение системы собственных нужд. Схемы их питания.
59. Назначение системы оперативного тока, источники ее питания.
60. Выбор и проверка проводников сборных шин.
61. Выбор и проверка проводников ошиновок.
62. Выбор проверки высоковольтных выключателей.

63. Выбор и проверка разъединителей.
64. Выбор и проверка отделителей и короткозамыкателей.
65. Выбор трансформаторов тока.
66. Выбор трансформаторов напряжения.
67. Схемные и аппаратные способы ограничения тока КЗ в схемах станций и подстанций.
68. Выбор токоограничивающих реакторов.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия проводятся в лаборатории ауд.115. В лаборатории возможно проведение лекционных, лабораторных и практических занятий для студентов по дисциплине «Электрические станции и подстанции». В лаборатории установлены стенды, оснащенные необходимыми приборами, которые дают возможность студентам провести своими руками измерения. Аудитория 113 оснащена персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная учебная литература

1. Гольдберг О.Д. Электромеханика [текст]: учебник / О. Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2010. - 512 с.
2. Колесников А.И. Энергоснабжение в промышленных и коммунальных предприятиях : учебное пособие (Гриф) / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 124с.

Дополнительная учебная литература

3. Идельчик В.И. Электрические системы и сети [текст]: учебник / В. И. Идельчик. - М.: Альянс, 2009. - 592 с.
4. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с.
5. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии [текст]: учебное пособие (гриф Мин.обр. и науки Р.Ф.) / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - Ростов-н/Д: Феникс, 2008. - 715 с.
6. Кужеков С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию : учебное пособие / С. Л. Кужеков, С. В. Гончаров. - Ростов-н/Д : Феникс, 2010. - 492 с.
7. Хапёрская И. М. Электрические станции и подстанции. Методические указания к лабораторным, практическим работам, самостоятельной подготовке / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2015.– 26 с.

Информационные справочные системы, профессиональные базы данных

1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <http://195.209.112.161:3000/>
2. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata
<https://www.enerdata.ru/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
6. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565

Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.09 Электрическая часть станций и подстанций

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - очная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления
<ol style="list-style-type: none"> 1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/ 2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 6. ЭБС http://e.lanbook.com/ 7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 5. ЭБС http://e.lanbook.com/ 6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90 8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/ 9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.


 Утверждаю:
 Директор

 Терновский О.А.
 31 августа 2016 г.


Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.09 Электрическая часть станций и подстанций

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - очная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления
<p>1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/</p> <p>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/</p> <p>3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru</p> <p>4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru</p> <p>5. ЭБС http://e.lanbook.com/</p> <p>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru</p> <p>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</p> <p>8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/</p> <p>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com</p>	<p>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/</p> <p>2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/</p> <p>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/</p> <p>4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru</p> <p>5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru</p> <p>6. ЭБС http://e.lanbook.com/</p> <p>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru</p> <p>8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193</p> <p>9. Ресурсы WWW по истории России - http://www.history.ru/histr.htm</p> <p>10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: http://www.fips.ru</p> <p>11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: http://www.rao.ru</p>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г.)
 Рабочей программы по дисциплине: Электрическая часть станций и подстанций.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02
 Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2015, форма обучения- очная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
5	лекции	36 / 27	36 / 27	х	х
	лабораторные работы	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	72 / 54	х	1,8 / 1,35	70,2 / 52,65
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	ВСЕГО за 5 семестр	144 / 108	72 / 54	1,8 / 1,35	70,2 / 52,65
6	лекции	36 / 27	36 / 27	х	х
	лабораторные работы	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х

	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	72 / 54	x	3,8 / 2,85	68,2 / 51,15
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	36 / 27	x	0,35 / 0,2625	35,65 / 26,7375
	ВСЕГО за 6 семестр	180 / 135	72 / 54	4,15 / 3,1125	103,85 / 77,8875
ИТОГО по дисциплине		324 / 243	144 / 108	5,95 / 4,4625	174,05 / 130,5375

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. _____

Утверждаю:
Директор

Терновский О.А.
01 сентября 2017 г.

