

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
 Завьялов В.М.

« 1 » 09 2014 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Направление ООП: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профили подготовки: "Электрические станции", "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение промышленных предприятий", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем", "Высоковольтная электроэнергетика и электротехника"
Квалификация (степень) бакалавр
Базовый учебный план приема 2014 г.
Курс 3 семестр 5
Количество кредитов 3
Код дисциплины Б1.М4.8

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	40
Самостоятельная работа, ч	68
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации зачет
Обеспечивающее подразделение: кафедра электроэнергетических систем

/ Заведующий кафедрой  к.т.н., доцент Боровиков Ю.С.

Руководитель ООП  к.т.н., доцент Глазачев А.В.

Преподаватель  к.т.н., доцент Филатов Г.П.

2014 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины: является подготовка выпускников для решения задач, связанных с изучением методов и средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования электроэнергетических систем. формирование базовых знаний и комплекса умений, необходимых для решения задач инженерной деятельности; усиление мотивации к получению знаний и умений в области профессиональной подготовки согласно по выбранному направлению.

После успешного завершения изучения данной дисциплины образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника» выпускник готов:

уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования

применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности

осуществлять комплексную инженерную деятельность в области электроэнергетики и электротехники с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к профессиональному базовому модулю.

Дисциплине предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

Б1.М2.6 Физика 2.1, Б1.М2.2 Математика 2.1, Б1.М2.11 Теоретические основы электротехники 2.1.

Содержание разделов дисциплины согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ): Б1.М4.7 Электрические машины; Б1.М4.13 Учебно-исследовательская работа.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение модуля направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р4. Исследования. Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с	3.4.1	типовых стандартных приборов, устройств, аппаратов, программных средств, используемых при экспериментальных исследованиях	У.4.1	проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области электроэнергетики и электротехники	В.4.1	работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
	3.4.2	основных методов экспериментальных исследований объектов	У.4.2	анализировать научно-техническую информацию, изучать	В.4.2	экспериментальных исследований режимов работы технических

определением параметров, характеристик и состояния <i>электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники</i> , интерпретировать данные и делать выводы.		и систем электроэнергетики и электротехники;		отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; планировать эксперименты для решения определенной задачи профессиональной деятельности		устройств и объектов электроэнергетики и электротехники; математической обработки результатов и составления научно-технических отчетов
Р5. Инженерная практика. Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области <i>электроэнергетики и электротехники</i> .	3.5.1	инструментария для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности по электроэнергетике и электротехнике	У.5.1	рассчитывать режимы работы электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических и электротехнических объектов	В.5.1	использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач электроэнергетики и электротехники
	3.5.2	основных способов выработки электроэнергии; технологии производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических, ветряных электростанциях; нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии	У.5.2	рационально использовать сырьевые, энергетические и другие виды ресурсов на электроэнергетическом и электротехническом производствах	В.5.2	применения современных методов разработки ресурсо- и энергосберегающих и экологически чистых технологий использования электроэнергии
Р11. Социальная ответственность. Осуществлять комплексную инженерную деятельность в области <i>электроэнергетики и электротехники</i> с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.	3.11.1	социальных, правовых, культурных и экологических аспектов профессиональной деятельности	У.11.1	принимать взвешенные политические решения, исполнять гражданский долг	В.11.1	нести моральную ответственность за свою жизнедеятельность, соотносить свои действия с моральными нормами общества
	3.11.2	поражающих факторов и их воздействия на человека и окружающую среду; требований обеспечения устойчивости функционирования промышленных предприятий	У.11.2	использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;	В.11.2	проведения расчетов по оценке уровней опасных и вредных факторов среды обитания; в выборе необходимых средств защиты и безопасности

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

	Результат
Р4	Умение планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния <i>электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники</i> , интерпретировать данные и делать выводы.
Р5	Применение современных методов и инструментов практической

	Результат
	инженерной деятельности при решении задач в области <i>электроэнергетики и электротехники</i> .
P11	Осуществление комплексной инженерной деятельности в области <i>электроэнергетики и электротехники</i> с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение (2 час.)

Этапы развития энергетики России. Население, энергопотребление и энергетические ресурсы. Роль энергетического комплекса для социально-экономического развития страны. Принципы формирования Федерального общероссийского рынка энергии и мощности. Отличительные особенности электроэнергетики, как важнейшей составляющей части топливно-энергетического комплекса страны.

Лабораторная работа №1. Изучение устройства и определение рабочих характеристик центробежного насоса. Методика измерения расхода жидкости.

Раздел 2. Электростанции – основа энергетики страны (4час.)

Типы электростанций и особенности их технологического процесса – теплофикационные конденсационные электрические станции (КЭС); теплофикационные электростанции – теплоэлектроцентрали (ТЭЦ); атомные электростанции (АЭС); Гидроэлектростанции (ГЭС); гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС); газотурбинные электростанции; нетрадиционные типы электростанций (геотермальные, ветряные, солнечные, приливные, биоэнергетические). Понятия о графиках нагрузок электроустановок.

Раздел 3. Технологические процессы тепловых и атомных электростанций (6час.)

Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.

Подготовка твёрдого топлива к сжиганию: дробление, размол топлива и система пылеприготовления с шаровой барабанной мельницей.

Классификация паровых котлоагрегатов: котлы прямоточного и барабанного типов. Ядерные энергетические установки и типы ядерных реакторов.

Промежуточные пароперегреватели. Установки для подготовки питательной воды. Паровые и газовые турбины. Назначение конденсационной установки, её схема и состав. Энергетический баланс ТЭС и АЭС.

Раздел 4 . Гидроэнергетические установки (2час.)

Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую энергию на различных типах гидроустановок. Проблемы комплексного использования гидроресурсов. Регулирование речного стока. Современное проектирование и эксплуатация гидроэнергоустановок. Традиционная и малая гидроэнергетика.

Раздел 5. Электрическое оборудование электростанций (2час.)

Синхронные генераторы: общие сведения, режимы работы, Силовые трансформаторы и автотрансформаторы: общие сведения, системы охлаждения, нагрузочная способность. Выключатели высокого напряжения: масляные, воздушные, элегазовые, вакуумные, электромагнитные. Реакторы, Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Лабораторная работа №2. Исследование автономной системы электроснабжения на базе солнечного модуля ФСМ 50 – 12.

Раздел 6. Электрические сети (2час.)

Общие сведения об электрических сетях. Номинальные напряжения электрических сетей. Сведения о конструкциях линий электропередач.

Понятие о качестве электроэнергии и его влиянии на работу электроприёмников.

Раздел 7. Энергетические системы (2час.)

Общие сведения. Участие электростанций различного типа в покрытии суммарной нагрузки энергосистем. Регулирование частоты в энергосистемах.

Надёжность и устойчивость работы энергосистем.

Лабораторная работа №3. Исследование автономной системы электроснабжения на базе ветрогенератора AIR – X.

Раздел 8. Управление, защита и автоматика на электростанциях (4час.)

Назначение систем управления, контроля и сигнализации на электростанциях. Назначения и требования, предъявляемые к релейной защите. Общие принципы выполнения устройств релейной защиты.

Автоматическое включение синхронных генераторов. Автоматическое включение резерва(АВР). Автоматическое повторное включение (АПВ).

Раздел 9. Энергосбережение (2час.)

Общие сведения. Эффективность использования энергоресурсов.

Планирование затрат на производство электрической и тепловой энергии энергоснабжающих организаций. Стимулирование энергосбережения.

Ресурсосберегающие технологии.

Лабораторная работа №4. Определение параметров воды и водяного пара.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Виды и формы самостоятельной работы: текущая и творческая проблемно – ориентированная.

6.1. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучение теоретического материала к лабораторным и практическим работам;

- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачёту.

6.2. Творческая проблемно – ориентированная самостоятельная работа предусматривает:

- исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, конкурсе рефератов и олимпиадах;
- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;
- углубленное изучение вопросов по тематике лекций и лабораторных работ.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- защиты лабораторных работ в соответствии графиком выполнения;
- защиты разделов курсового проекта в соответствии с графиком;
- защиты отчетов по учебным заданиям и учебно-исследовательским работам.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- проведением экспресс – контроля на лекционных занятиях;
- защитой лабораторных работ в соответствии с графиком выполнения;
- защитой рефератов по выполненным обзорным работам и проведённым исследованиям;
- результатов ответов на контрольные вопросы (вопросы предоставляются в электронной форме);

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтинг – планом, предусматривающим все виды учебной деятельности.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Вопросы входного контроля	P4,P5, P11
Контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ	P4,P5, P11
Вопросы для самоконтроля	P4,P5, P11
Вопросы тестирований	P4,P5, P11
Вопросы, выносимые на зачёт	P4,P5, P11

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости промежуточной и

итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утверждённого приказом ректора от 29.11.2011г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоритического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра(оценивается в баллах (максимально 60 баллов) , к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

- промежуточная аттестация (зачёт) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на зачёте студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Быстрицкий, Геннадий Федорович Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии): учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2014 - 407 с. : ил. - (Бакалавриат) Библиогр.: с. 403-404.ISBN 978-5-406-036556

2. [Полищук, Владимир Иосифович](#) Общая энергетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Полищук, Ю. С. Боровиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электрических сетей и электротехники (ЭСиЭ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.8 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader

Схема доступа:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m055.pdf>

3. Основы современной энергетике: учебник для втузов 2 т. / под ред. Е. В. Аметистова. — 5-е изд., стер.. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010 Т. 1: Современная теплоэнергетика. — 2010. — 472 с.: ил. + Прилож.: 2 вкл.. — Библиография в конце глав. — Словарь основных терминов: с. 446-470. — Основные сокращения: с. 17.. — ISBN 978-5-383-00502-6

4. Основы современной энергетике: учебник для втузов 2 т. / под ред. Е. В. Аметистова. — 5-е изд., стер.. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010 Т. 2: Современная электроэнергетика. — 2010. — 632 с.: ил. + Прилож.: 2 вкл.. — Словарь основных терминов: с. 607-630.. — ISBN 978-5-383-00503-3

Дополнительная литература:

Интернет – ресурсы:

- <http://www.solarhome.ru/>

1. Энергетика России: взгляд в будущее. Обосновывающие материалы к энергетической стратегии России на период до 2030 года / ред. В. В. Бушуев [и др.]. — Москва: Энергия, 2012. — 612 с.: ил.. — ISBN 978-5-98908-035-9
2. Фортон, Владимир Евгеньевич Энергетика в современном мире / В. Е. Фортон, О. С. Попель . — Долгопрудный: Интеллект, 2011. — 168 с.: ил.. — Библиогр.: с.164-167.. — ISBN 978-5-91559-095-2.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспечивающая кафедра для обеспечения дисциплины использует следующие специализированные помещения:

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд.
1	Учебная лаборатория	8к, 259ауд., 3 установки
2	Учебные аудитории с техническими средствами	8к, 101,208ауд и др.

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС ЭНИН (протокол № 41 от «10» сентября 2014 г.).

Автор: Филатов Г.П., доцент каф. ЭЭС.

Рецензент: Юшков А.Ю., доцент каф. ЭЭС.