

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШЭ  
  
 Матвеев А.С.  
 « 29 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>Общая энергетика</b>			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электротехника		
Специализации	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	10	
	ВСЕГО	20	
Самостоятельная работа, ч		88	
ИТОГО, ч		108	
Вид промежуточной аттестации	<b>Зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОЭЭ ИШЭ</b>

И.о. заведующего кафедрой -  
 руководителя отделения на  
 правах кафедры  
 Руководитель ООП  
 Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Воронина Н.А.
	Шестакова В.В.

2020 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Р7,Р11	ОПК(У)-3.В10	Владеет навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии
			ОПК(У)-3.В11	Умеет использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию
			ОПК(У)-3.312	Знает основы общей энергетики, основные виды энергоресурсов, включая основные методы и способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Анализировать преимущества и недостатки технологических схем производства электрической и тепловой энергии на электростанциях различных типов	ОПК(У)-3
РД 2	Оценивать основные виды энергоресурсов и применять знания о ресурсосберегающих технологиях	ОПК(У)-3
РД 3	Применять экспериментальные методы определения характеристик систем электроснабжения, выполненных на базе возобновляемых источников энергии	ОПК(У)-3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Раздел 1. Основные положения курса	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Электростанции – основа энергетики страны	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Технологические процессы тепловых и атомных электростанций	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. Гидроэнергетические установки	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Электрическое оборудование электростанций	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 6. Электрические сети	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 7. Энергетические системы	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 8. Управление, защита и автоматика на электростанциях	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 9. Энергосбережение	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Основные положения курса

Обзор основных разделов курса. Основные термины и определения. 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.

**Темы лекций:**

1. Этапы развития энергетики России.

**Раздел 2. Электростанции – основа энергетики страны**

*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.*

**Темы лекций:**

2. Типы электростанций и особенности их технологического процесса (КЭС и ТЭЦ).
3. Атомные электростанции (АЭС); Гидроэлектростанции (ГЭС); гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС); газотурбинные электростанции.
4. Нетрадиционные типы электростанций (геотермальные, ветряные, солнечные, приливные, биоэнергетические).

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование автономной системы электроснабжения на базе ветрогенератора AIR – X
2. Исследование автономной системы электроснабжения на базе солнечного модуля ФСМ 50 – 12

**Раздел 3. Технологические процессы тепловых и атомных электростанций**

*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.*

**Темы лекций:**

5. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
6. Ядерные энергетические установки и типы ядерных реакторов.

**Названия лабораторных работ:**

1. Определение параметров воды и водяного пара

**Раздел 4. Гидроэнергетические установки**

*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.*

**Темы лекций:**

7. Гидроэнергетические установки.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Изучение устройства и определение рабочих характеристик центробежного насоса.  
Методика измерения расхода жидкости

### **Раздел 5. Электрическое оборудование электростанций**

*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.*

#### **Темы лекций:**

8. Электрическое оборудование электростанций.

### **Раздел 6. Электрические сети**

*Общие сведения об электрических сетях. Номинальные напряжения электрических сетей. Сведения о конструкциях линий электропередач. Понятие о качестве электроэнергии и его влиянии на работу электроприёмников.*

#### **Темы лекций:**

9. Электрические сети.

### **Раздел 7. Энергетические системы**

*Общие сведения. Участие электростанций различного типа в покрытии суммарной нагрузки энергосистем. Регулирование частоты в энергосистемах. Надёжность и устойчивость работы энергосистем.*

#### **Темы лекций:**

10. Энергетические системы.

### **Раздел 8. Управление, защита и автоматика на электростанциях**

*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).*

#### **Темы лекций:**

11. Управление, защита и автоматика на электростанциях.

### **Раздел 9. Энергосбережение**

*Общие сведения. Эффективность использования энергоресурсов. Планирование затрат на производство электрической и тепловой энергии энергоснабжающих организаций. Стимулирование энергосбережения. Ресурсосберегающие технологии.*

#### **Темы лекций:**

12. Энергосбережение.

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Полищук, Владимир Иосифович. Общая энергетика: учебное пособие / В. И. Полищук, Ю. С. Боровиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m055.pdf> (дата обращения: 26.03.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Ушаков, Василий Яковлевич. История и современные проблемы электроэнергетики и высоковольтной электрофизики : учебное пособие / В. Я. Ушаков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m21.pdf> (дата обращения: 26.03.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

Дополнительная литература:

1. Галашов, Николай Никитович. Технологические процессы выработки электроэнергии на ТЭС и ГЭС : учебное пособие / Н. Н. Галашов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m278.pdf> (дата обращения: 26.03.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Беспалов, Владимир Ильич. Природоохранные технологии на ТЭС : учебное пособие для вузов / В. И. Беспалов, С. У. Беспалова, М. А. Вагнер; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m62.pdf> (дата обращения: 26.03.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Document Foundation LibreOffice

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 101	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 331	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 262	Комплект оборудования для проведения занятий: Регулируемый электропривод с част.регул.двигателем HITACHI SJ200 - 3 шт.; Гибридная ветро-солнечная электростанция - 1 шт.; Лабораторный стенд "Автоматизация в водоснаб и водоотв" НТЦ-46 - 1 шт.; Электрооборудование электрическая часть микрогидроэлектростанции - 1 шт.; Фотоэлектростанция в комплекте с доп. измерит.оборудованием - 1 шт.; Стенд по термодинамике - 1 шт.; Ветроэлектростанция в комплекте с доп. измерит. - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследование автономной системы электроснабжения на базе AIR-X" - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электротехника» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2017 г., заочная форма)

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		Шестакова В.В.
Старший преподаватель ОЭЭ		Шолохова И.И.

Программа одобрена на заседании кафедры Электропривода и электрооборудования ЭНИН (протокол от 16. 05. 2017 г. № 9).

И.о. заведующего кафедрой -  
руководителя отделения на правах  
кафедры ОЭЭ ИШЭ,  
к.т.н.

  
/Ивашутенко А.С./

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС  5. Изменена система оценивания	от 22.06.2018 г. №7     от 27.08.2018 г. №4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 27.06.2019 г. №6