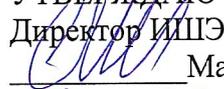
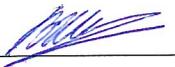


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| <b>Общая энергетика</b>   |   |                              |                 |
|---|---|------------------------------|-----------------|
| Направление подготовки  | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника   |                              |                 |
| Образовательная программа (направленность (профиль))  | Инжиниринг электропривода и электрооборудования                                     |                              |                 |
| Специализация   | 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 -<br>руководителя отделения на<br>правах кафедры<br>Руководитель ООП<br><br>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. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенций |   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---|---|---|
|                 |  | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения  | Код   | Наименование  |
| ОПК(У)-3        | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | И.ОПК(У)-3.3                      | Анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик для построения электротехнических систем | ОПК(У)-3.3В5  | Владеет навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии   |
|                 |  |                                   |   | ОПК(У)-3.3У5  | Умеет использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию   |
|                 |  |                                   |   | ОПК(У)-3.3З5  | 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:

| Код  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |  | Индикатор достижения компетенции |
|------|---|--|----------------------------------|
|      | Наименование  |  |                                  |
| РД 1 | Анализировать преимущества и недостатки технологических схем производства электрической и тепловой энергии на электростанциях различных типов |  | И.ОПК(У)-3.3                     |
| РД 2 | Оценивать основные виды энергоресурсов и применять знания о ресурсосберегающих технологиях  |  | И.ОПК(У)-3.3                     |
| РД 3 | Применять экспериментальные методы определения характеристик систем электроснабжения, выполненных на базе возобновляемых источников энергии   |  | И.ОПК(У)-3.3                     |

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                    | <b>2</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| Раздел (модуль) 2. Электростанции – основа энергетики страны                  | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>3</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| Раздел (модуль) 3. Технологические процессы тепловых и атомных электростанций | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>3</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>8</b>          |
| Раздел (модуль) 4. Гидроэнергетические установки                              | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>4</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| Раздел (модуль) 5. Электрическое оборудование электростанций                  | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| Раздел (модуль) 6. Электрические сети   | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| Раздел (модуль) 7. Энергетические системы                                     | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| Раздел (модуль) 8. Управление, защита и автоматика на электростанциях         | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| Раздел (модуль) 9. Энергосбережение   | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>1</b>          |
|   |  | Практические занятия      | -                 |
|   |  | Лабораторные занятия      | -                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |

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:

- 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: 26.03.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
- Филатов, Геннадий Петрович. Общая энергетика: видеолекции / Г. П. Филатов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроэнергетических систем (ЭЭС). - Томск: TPU Moodle, 2018. — URL: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11681> (дата обращения: 26.03.2018) Режим доступа: по логину и паролю... — Текст: электронный
- 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: 26.03.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

#### Дополнительная литература:

- 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: 26.03.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
- 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: 26.03.2018) 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**):

- Google Chrome
- Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic

#### 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<br>634034, Томская область, г. | Комплект оборудования для проведения занятий:<br><br>Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.;<br>Проектор - 2 шт. |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | Томск, Усова улица, 7<br>101  |  |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7<br>331                       | Комплект оборудования для проведения занятий:<br><br>Доска аудиторная настенная - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест<br>Компьютер - 1 шт.;<br>Проектор - 1 шт.   |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7<br>262 | Комплект оборудования для проведения занятий:<br>Стенд по термодинамике - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследование автономной системы электроснабжения на базе AIR-X" - 2 шт.; Электрооборудование электрическая часть микрогидроэлектростанции - 1 шт.; Ветроэлектростанция в комплекте с доп. измерит. - 1 шт.; Гибридная ветро-солнечная электростанция - 1 шт.; Лабораторный стенд "Автоматизация в водоснаб и водоотв" НТЦ-46 - 1 шт.; Фотоэлектростанция в комплекте с доп. измерит. оборудованием - 1 шт.; Регулируемый электропривод с част. регул. двигателем HITACHI SJ200 - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба стационарная - 6 шт. |

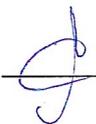
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Инжиниринг электропривода и электрооборудования» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол №7 от 22.06.2018 г.).

И.о. зав. кафедрой – руководителя отделения  
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н.

 /А.С. Ивашутенко/

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год              | Содержание /изменение   | Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол) |
|--------------------------|---|---|
| 2018/2019<br>учебный год | 1. Изменена система оценивания  | от 27.08.2018 г.<br>№ 4/1                 |
| 2019/2020<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание дисциплины<br>4. Обновлен список литературы | от 27.06.2019 г.<br>№ 6                   |
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание дисциплины<br>4. Обновлен список литературы | От 25.06.2020г. №6                        |