

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИИШЭ  
  
 Матвеев А.С.  
 «30» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

|                                                                                        |                                             |         |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|----|
| Современные технологии<br>производства, передачи и распределения электрической энергии |                                             |         |    |
| Направление подготовки                                                                 | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |         |    |
| Образовательная программа                                                              | Электроэнергетика                           |         |    |
| Специализация                                                                          | Электроснабжение                            |         |    |
| Уровень образования                                                                    | высшее образование - бакалавриат            |         |    |
| Курс                                                                                   | 4                                           | семестр | 7  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                         | 2                                           |         |    |
| Виды учебной деятельности                                                              | Временной ресурс                            |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                   | Лекции                                      |         | 6  |
|                                                                                        | Практические занятия                        |         | 6  |
|                                                                                        | Лабораторные занятия                        |         | –  |
|                                                                                        | ВСЕГО                                       |         | 12 |
| Самостоятельная работа, ч                                                              |                                             | 60      |    |
| ИТОГО, ч                                                                               |                                             | 72      |    |

|                                                                            |                                                                                     |                                         |                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации                                            | <b>Зачет</b>                                                                        | <b>Обеспечивающее<br/>подразделение</b> | <b>ОЭЭ ИИШЭ</b> |
| И.о. заведующего кафедрой –<br>руководителя отделения на<br>правах кафедры |  |                                         | Ивашутенко А.С. |
| Руководитель ООП                                                           |  |                                         | Шестакова В.В.  |
| Преподаватель                                                              |  |                                         | 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)-2.       | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | И.ОПК(У)-2.3.                     | Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности | ОПК(У)-2.3В4                                                | Владеет методами анализа физических явлений в электротехнических установках для производства и передачи электрической энергии                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-2.3У4                                                | Умеет проводить сравнительный анализ различных технологий выработки и передачи электрической энергии и выполнять применительно к ним простые технические расчеты |
|                 |                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-2.3З4                                                | Знает основные физические процессы, имеющие место в электротехнических установках для производства и передачи электрической энергии                              |

### 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<br>достижения<br>компетенции |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                      |                                        |
| РД 1                                          | Объяснять физические процессы, происходящие в электроустановках при производстве и передаче электрической энергии | И.ОПК(У)-2.3                           |
| РД 2                                          | Рассчитать основные характеристики электроустановок на основании известных физических характеристик процесса      | И.ОПК(У)-2.3                           |
| РД3                                           | Демонстрировать понимание взаимосвязи процессов производства, передачи и потребления электрической энергии        | И.ОПК(У)-2.3                           |

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. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br><i>Современные технологии выработки электрической энергии на ТЭС, ГЭС, АЭС</i>                     | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>10</b>         |
|                                                                                                                        |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | –                 |
|                                                                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>16</b>         |
| <b>Раздел 2.</b><br><i>Современные технологии передачи электрической энергии</i>                                       | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>12</b>         |
|                                                                                                                        |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | –                 |
|                                                                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>12</b>         |
| <b>Раздел 3.</b><br><i>Современные технологии выработки электрической энергии на возобновляемых источниках энергии</i> | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>10</b>         |
|                                                                                                                        |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | –                 |
|                                                                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>12</b>         |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Современные технологии выработки электрической энергии на ТЭС, ГЭС, АЭС**

Виды электростанций, достоинства и недостатки электростанций различных типов. Проекты электростанций будущего.

Анализ технологической схемы тепловой электростанции (ТЭС): подготовка топлива, конструкция и назначение котла, паровой турбины, конденсационной установки, градирни. Влияние ТЭС на экологию.

Анализ технологической схемы АЭС. Типы ядерных реакторов. Пути решения проблемы утилизации ядерных отходов.

Проблемы комплексного использования гидроресурсов. Виды гидротурбин и области их применения. Малая гидроэнергетика: капсульные гидроагрегаты, мини-ГЭС, работающая на сточных водах, водоворотная мини-ГЭС, гирляндная микро-ГЭС.

##### **Темы лекций:**

1. Технология выработки электрической энергии на ТЭС.
2. Технология выработки электрической энергии на АЭС.
3. Технология выработки электрической энергии на ГЭС.

##### **Раздел 2. Современные технологии передачи электрической энергии**

Принципы передачи электрической энергии на постоянном и переменном токах по воздушным и кабельным линиям. Конструкция и перспективы элегазовых ЛЭП, сверхпроводящие линии. Перспективы осуществления беспроводной передачи электрической энергии.

**Темы лекций:**

1. Принципы передачи электрической энергии на переменном токе.
2. Принципы передачи электрической энергии на постоянном токе.
3. Элегазовые подстанции и ЛЭП, сверхпроводящие ЛЭП.
4. Расчет параметров простейшей схемы электропередачи на переменном токе.
5. Расчет параметров простейшей схемы электропередачи на постоянном токе.
6. Анализ преимуществ и недостатков элегазовых подстанций.

|                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Современные технологии выработки электрической энергии на возобновляемых источниках энергии</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ветроэлектростанции (ВЭС), Солнечные электростанции (СЭС), Термовоздушные ЭСТ, Геотермальные ЭСТ, Гелиотермальные ЭСТ – технологические схемы, достоинства и недостатки электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии.

**Темы лекций:**

1. Технология выработки электрической энергии на ВЭС и СЭС.
2. Технология выработки электрической энергии на термовоздушных и гелиотермальных ЭСТ.

**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 индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****6.1 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: 26.08.2019) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Филатов, Геннадий Петрович. Общая энергетика : видеолекции / Г. П. Филатов; Национальный исследовательский Томский политехнический

университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электроэнергетических систем (ЭЭС). -Томск: TPU Moodle, 2018. — URL: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11681> (дата обращения: 26.08.2019) Режим доступа: по логину и паролю. — Текст: электронный.

#### **Дополнительная литература:**

1. 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: 26.08.2019) 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: 26.08.2019) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

#### **6.2 Информационное 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 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings\$
4. Zoom Zoom.
5. RastrWin3 Student

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

В учебном процессе используется следующее оборудование:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                             | Наименование оборудования                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной | Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.<br>Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест |

|    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | аттестации<br>634034, Томская область, г.<br>Томск, Усова улица, 7<br>330                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |
| 2. | Аудитория для проведения<br>учебных занятий всех типов,<br>курсового проектирования,<br>консультаций, текущего<br>контроля и промежуточной<br>аттестации<br>634034, Томская область, г.<br>Томск, Усова улица, 7<br>323 | Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.; Телевизор - 3 шт.<br>Доска аудиторная настенная - 4 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 122 посадочных мест |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

| Должность  | Степень, звание | ФИО            |
|------------|-----------------|----------------|
| Доцент ОЭЭ | к.т.н., доцент  | Шестакова В.В. |

Программа одобрена на заседании отделения Электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 27.06.2019 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой –  
руководителя отделения на правах кафедры,  
к.т.н.



А.С. Ивашутенко

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный<br/>год</b>   | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                            | <b>Обсуждено на<br/>заседании ОЭЭ</b> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлен перечень профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем.<br>2. Обновлен список литературы | От 25.06.2020 г.<br>№ 6               |
| 2021/2022<br>учебный год | Дисциплины нет в учебном плане                                                                                          |                                       |
| 2022/2023<br>учебный год | Дисциплины нет в учебном плане                                                                                          |                                       |

## Приложение

Обновить пункт «1. Цели освоения дисциплины» и «3. Планируемые результаты обучения по дисциплине» настоящей рабочей программы и изложить в следующей редакции:

### 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 применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | И.ОПК(У)-3.3.                     | Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности | ОПК(У)-3.3В4                                                | Владеет методами анализа физических явлений в электротехнических установках для производства и передачи электрической энергии                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-3.3У4                                                | Умеет проводить сравнительный анализ различных технологий выработки и передачи электрической энергии и выполнять применительно к ним простые технические расчеты |
|                 |                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-3.3З4                                                | Знает основные физические процессы, имеющие место в электротехнических установках для производства и передачи электрической энергии                              |

### 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                                          | Объяснять физические процессы, происходящие в электроустановках при производстве и передаче электрической энергии | И.ОПК(У)-3.3                     |
| РД 2                                          | Рассчитать основные характеристики электроустановок на основании известных физических характеристик процесса      | И.ОПК(У)-3.3                     |
| РД3                                           | Демонстрировать понимание взаимосвязи процессов производства, передачи и потребления электрической энергии        | И.ОПК(У)-3.3                     |

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