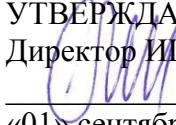



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

 А. С. Матвеев
 «01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Общая энергетика			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Основная профессиональная образовательная программа	Управление объектами электроэнергетических систем		
Специализации	Автоматическое управление объектами электроэнергетических систем, Электроэнергетические системы и сети, Высоковольтные электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16,0
	Практические занятия		16,0
	Лабораторные занятия		16,0
	ВСЕГО		48,0
Самостоятельная работа, ч		60,0	
ИТОГО, ч		108,0	
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ			И.А. Разживин
Руководитель ОПОП			В. В. Шестакова
Преподаватель			В. В. Шестакова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-4.5	Выполняет анализ режимов работы различных типов энергетических установок	ОПК(У)-4.5В1	Владеет методами анализа физических явлений в электротехнических установках для производства и передачи электрической энергии
				ОПК(У)-4.5У1	Умеет проводить сравнительный анализ различных технологий выработки и передачи электрической энергии и выполнять применительно к ним простые технические расчеты
				ОПК(У)-4.5З1	Знает основные физические процессы, имеющие место в электротехнических установках для производства и передачи электрической энергии

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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 технологические схемы производства электрической и тепловой энергии на электростанциях различных типов	И.ОПК(У)-4.5
РД-2	Оценивать основные виды энергоресурсов и применять знания о ресурсосберегающих технологиях	И.ОПК(У)-4.5
РД-3	Применять экспериментальные методы определения характеристик систем электроснабжения, выполненных на базе возобновляемых источников энергии	И.ОПК(У)-4.5

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 1. Энергоресурсы и энергосбережение	РД-2	Лекции	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Нетрадиционные типы электростанций	РД-3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	11
Раздел 3. Технологии выработки электрической энергии на тепловых и атомных электростанциях	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	23
Раздел 4. Технологии выработки электрической энергии на гидроэлектростанциях	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. Вторичные энергетические ресурсы	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Энергоресурсы и энергосбережение

Общие сведения об энергоресурсах планеты. Невозобновляемые источники энергии: органическое топливо, неорганическое топливо, ядерная энергия. Возобновляемые источники энергии: солнечная энергия, энергия движения воздуха, гидроресурсы, тепло недр. Эффективность использование энергоресурсов. Стимулирование энергосбережения.

Темы лекций:

1. Энергоресурсы и энергосбережение

Раздел 2. Нетрадиционные типы электростанций

Принципы действия различных типов солнечных электростанций, ветроэнергетических и волновых установок, океанических тепловых электростанций, установок прямого преобразования тепловой и химической энергии в электрическую энергию – магнетогидродинамические (МГД) генераторы, термоэлектрогенераторы, термоэмиссионные преобразователи и топливные элементы.

Темы лекций:

2. Нетрадиционные типы электростанций

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. Технологии выработки электрической энергии на тепловых и атомных элек-тростанциях

Технологические схемы ТЭС. Меры обеспечения безопасности Конструкция паровых турбин, теплофикационные и конденсационные турбины. Схема работы пара в многоступенчатых турбинах. Энергетические балансы и тепловые схемы ТЭС и АЭС. Показатели качества электрической энергии в трехфазной сети.

Темы лекций:

3. Технологическая схема ТЭС
4. Технологическая схема АЭС

Темы практических занятий:

1. Расчет годового расхода топлива для энергоблоков различной мощности

2. Анализ принципиальных тепловых схем ТЭЦ
3. Тепловой расчет поверхностного подогревателя низкого давления
4. Расчет тепловой схемы конденсационного энергоблока
5. Расчет аналитических многофакторных характеристик теплофикационных турбин

Названия лабораторных работ:

3. Определение рабочих характеристик центробежного насоса. Методика измерения расхода жидкости
4. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с двусторонним питанием
5. Измерение параметров и показателей качества электрической энергии в трехфазной сети
6. Ручное/автоматическое управление включением синхронного генератора на параллельную работу по способу самосинхронизации
7. Гашение поля синхронного генератора
8. Прямой/реакторный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Раздел 4. Технологии выработки электрической энергии на гидроэлектростанциях

Технологические процессы получения электроэнергии на ГЭС и ГАЭС, состав и компоновка основных сооружений. Принцип действия гидротурбин, их типы и классификация. Вывод формул, выражающих потенциальную мощность потока воды и выработку электрической энергии, основные виды регулирования стока, график наполнения водохранилища, цикл регулирования. Традиционная и малая гидроэнергетика.

Темы лекций:

5. Технологические процессы получения электроэнергии на ГЭС и ГАЭС

Темы практических занятий:

6. Анализ технологических схем ГЭС различных типов

Раздел 5. Вторичные энергетические ресурсы

Понятие вторичных энергоресурсов в виде горючих продуктов, различных носителей физической теплоты, а также газов и жидкостей с избыточным давлением. Аккумулирование энергии для сведения баланса источников и потребителей. Принцип действия тепловых, воздушных, емкостных аккумуляторов, инерционных, сверхпроводящих индуктивных накопителей, назначение водородной аккумуляции.

Темы лекций:

6. Вторичные энергетические ресурсы

Темы практических занятий:

7. Расчет мощности гравитационных накопителей энергии
8. Расчет мощности инерционных накопителей энергии

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- □ Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Быстрицкий, Геннадий Федорович. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. // 2-е изд., испр. и

доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2022. — 416 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/490895>

2. Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс] / Аполлонский С. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-8896-4.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221123>

3. Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. — Москва : Машиностроение, 2011. — 374 с. — Книга из коллекции Машиностроение - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-94275-558-4.. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2014

Дополнительная литература

4. Радченко, Руслан Васильевич. Общая энергетика: водород в энергетике : учебное пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под научной редакцией С. Е. Щеклеина. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/492147>

5. 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). — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 240 с.: ил.. — Библиографический список: с. 222-225.. — ISBN 978-5-98298-703-7.. —

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы . URL: <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. Mathcad

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 аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, аудитория 301	Комплект мебели на 134 посадочных мест; проектор (1 шт.).
2.	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, аудитория 262	Комплект мебели на 12 посадочных мест; Ветроэлектростанция в комплекте с доп. измерит. (1 шт.); Фотоэлектростанция в комплекте с доп. измерит.оборудованием (1 шт.); Лабораторный стенд "Автоматизация в водоснаб и водоотв" НТЦ-46 (1 шт.); компьютер (1 шт.).
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г.	Комплект мебели на 44 посадочных мест; компьютер (1 шт.); проектор (1 шт.).

	Томск, Усова улица, 7, аудитория 326	
4.	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, аудитория 257	Комплект мебели на 15 посадочных мест; Стенд учебный "Исследования параллельной работы синхронного генератора сетью" (1 шт.); Стенд учебный " Исследования работы однофазного асинхронного двигателя" (1 шт.); Стол-стенд "Исследования параметров синхронного генератора" (1 шт.); компьютер (3 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Управление объектами электроэнергетических систем», специализации «Автоматическое управление объектами электроэнергетических систем», «Электроэнергетические системы и сети», «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника», «Электроснабжение» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от 01.06.2023 г. №9).

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры ОЭЭ



И.А. Разживин

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание / изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ (протокол)