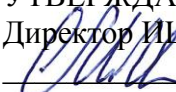


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ
 Матвеев А.С.
«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Общая энергетика				
Направление подготовки Образовательная программа Специализации Уровень образования	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника			
	Электроэнергетика			
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем			
	высшее образование - бакалавриат			
Курс	3	семестр	6	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8	
	Практические занятия		6	
	Лабораторные занятия		6	
	ВСЕГО		20	
Самостоятельная работа, ч			88	
ИТОГО, ч			108	
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ	
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на 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. 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	ОПК(У)-3.В16	Владеет навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии
			ОПК(У)-3.У16	Умеет использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию
			ОПК(У)-3.316	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	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 2. Электростанции – основа энергетики страны	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 3. Технологические процессы тепловых и атомных электростанций	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 4. Гидроэнергетические установки	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 5. Электрическое оборудование электростанций	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 6. Электрические сети	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 7. Энергетические системы	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 8. Управление, защита и автоматика на электростанциях	РД1, РД2, РД3	Лекции	0,5
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 9. Энергосбережение	РД1, РД2, РД3	Лекции	0,5
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	16

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:

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

Темы практических занятий:

1. Энергоресурсы невозобновляемых источников энергии

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:

1. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
2. Ядерные энергетические установки и типы ядерных реакторов.

Темы практических занятий:

1. Особенности технологических процессов на тепловых электростанциях. 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:

1. Гидроэнергетические установки.

Темы практических занятий:

1. Расчет потенциала водотока для малой гидроэнергетики. Расчет мощности гидроэлектростанции

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:

1. Электрическое оборудование электростанций.

Темы практических занятий:

1. Механизм управления турбиной

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:

2. Электрические сети.

Темы практических занятий:

1. Расчет КПД линии электропередачи для различных уровней напряжения. Расчет потерь при передаче электроэнергии

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:

1. 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:

1. 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:

1. 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;
- Выполнение домашних заданий;
- 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. 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: 26.03.2016) 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: 26.03.2016) 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: 26.03.2016) 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: 26.03.2016) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

Методические пособия:

1. Общая энергетика: метод. указ. и индивид. задания для студентов ИнЭО, обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / сост. Г.П. Филатов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 33 с.

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 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings\$

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 (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Усова улица, д.7 262	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба стационарная - 6 шт.; Лабораторный стенд "Исследование автономной системы электроснабжения на базе AIR-X" - 2 шт.; Лабораторный стенд "Автоматизация в водоснаб и водоотв" НТЦ-46 - 1 шт.; Фотоэлектростанция в комплекте с доп. измерит. оборудованием - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 301	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 306	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» / специализация «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Степень, звание	ФИО
Доцент ОЭЭ	к.т.н., доцент	Шестакова В.В.
Старший преподаватель ОЭЭ		Шолохова И.И.

Программа одобрена на заседании кафедры электроэнергетических систем (протокол от «15» июня 2016 г. №15).

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

 /Ивашутенко А.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ 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 27.08.18 №4/1