

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

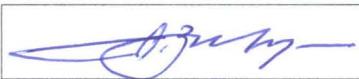
УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

 А.С. Матвеев
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологические системы ТЭС и АЭС			
Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		168	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Зачет, Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
------------------------------	---------------------	------------------------------	---------------------

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.	
Руководитель ООП		Максимов В.И.	
Преподаватель		Раков Ю.Я.	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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
ПК(У)-4	Способен участвовать в разработке комплексных проектов ТЭС и АЭС, их оборудования и технологических систем	И.ПК(У)-4.3	Разрабатывает проекты энергетических предприятий	ПК(У)- 4.331	Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов
				ПК(У)- 4.3У1	Умеет применять инновационные методы и решения при проектировании объектов энергетики
				ПК(У)- 4.3В1	Владеет опытом работы в компьютерных программах для проектирования объектов энергетики
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Участствует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	УК(У)-2.131	Знает этапы жизненного цикла проекта и их характеристики
				УК(У)-2.1У1	Умеет руководить проектом на его этапах жизненного цикла
				УК(У)-2.1В1	Владеет способностью управлять проектом в целом

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	Знание и понимание режимов эксплуатации основного оборудования ТЭС.	И.ПК(У)-4.3
РД 2	Способность к анализу и оценке качества проектных решений по источникам теплоснабжения	И.УК(У)-2.1
РД 3	Умение выбирать и использовать наиболее эффективные технологии производства тепловой и электрической энергии при проектировании ТЭС	И.УК(У)-2.1
РД 4	Первичные навыки проектирования теплофикационных систем и установок.	И.УК(У)-2.1

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. Виды и характер тепловых нагрузок	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Режимы отпуска тепла	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Температурный график тепловой сети	РД1	Лекции	0
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	18
Раздел 4. Режимы работы ТЭЦ	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Проектирование ТЭЦ	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Теплофикационные турбины	РД4	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел 7. Основные и пиковые тепловые нагрузки	РД3	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел 8. Проектирование тепловых схем теплофикационных ТЭЦ	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	10
Раздел 9. Полная тепловая схема ТЭЦ	РД4	Лекции	0
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	18
Раздел 10. Отпуск пара промышленным потребителям	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	10
Раздел 11. Теплофикационные установки	РД4	Лекции	0
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	18
Раздел 12. Показатели тепловой эффективности работы ТЭЦ	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 13. Маневренность ТЭЦ	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Виды и характер тепловых нагрузок

Темы лекций:

1. Принципы определения проектных (перспективных) тепловых нагрузок потребителей.

Раздел 2. Режимы отпуска тепла

Темы лекций:

1. Виды режимов отпуска тепла. Качественное и количественное регулирование.

Раздел 3. Температурный график тепловой сети

Темы практических занятий:

1. Построение температурного графика теплосети и графика тепловых нагрузок по продолжительности.

Раздел 4. Режимы работы ТЭЦ

Темы лекций:

1. Основные режимы работы конденсационных и теплофикационных электрических станций. Их связь с потребителями.

Названия лабораторных работ:

1. Построение энергетических характеристик конденсационных турбоустановок ТЭС и определение к ним поправок на температуру пара

Раздел 5. Проектирование ТЭЦ

Темы лекций:

1. Основы проектирования тепловых электрических станций. Тепловые и материальные балансы. Методика выбора основного оборудования.

Темы практических занятий:

1. Формирование состава проектной документации для объекта тепловой энергетики.
2. Составление технического задания на инженерные изыскания для объекта тепловой энергетики.
3. Разработка эскиза генерального плана для КЭС на твердом топливе.
4. Разработка эскиза компоновки главного корпуса ТЭС на твердом топливе.

Раздел 6. Теплофикационные турбины. Номенклатура. Основные характеристики. Диаграммы режимов.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование режимов работы теплофикационной турбины в зависимости от температуры наружного воздуха

Раздел 7. Основные и пиковые тепловые нагрузки

Названия лабораторных работ:

1. Исследование пиковых режимов теплофикационных турбин

Раздел 8. Проектирование тепловых схем теплофикационных ТЭЦ

Темы лекций:

1. Схемы с поперечными связями и блочные схемы. Преимущества и недостатки.

Раздел 9. Полная тепловая схема ТЭЦ

Темы практических занятий:

1. Разработка и подробное описание полной тепловой схемы электростанции.

Раздел 10. Отпуск пара промышленным потребителям

Темы лекций:

1. Тепловые схемы ТЭЦ с турбинами «П» и «Р».

Раздел 11. Теплофикационные установки

Темы практических занятий:

1. Расчет и проектирование теплофикационной установки. Выбор оборудования. Расчет схем двухступенчатого подогрева сетевой воды.

Раздел 12. Показатели тепловой эффективности работы ТЭЦ

Темы лекций:

1. Техничко-экономические показатели. Основные положения методики расчета.

Названия лабораторных работ:

1. Компьютерное моделирование месячных и годовых показателей работы ТЭЦ

Раздел 13. Маневренность ТЭЦ

Темы лекций:

1. Изучение маневренных характеристик тепловых электростанции. Их особенности и сравнение.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсового проекта.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Плетнев Г. П., Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник для студентов вузов / Плетнев Г. П. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01083-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010839.html> (дата обращения: 06.10.2018). - Режим доступа : по подписке.

2. Полищук, В. И. Общая энергетика: учебное пособие / В. И. Полищук, Ю. С. Боровиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электрических сетей и электротехники (ЭСиЭ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m055.pdf> (дата обращения 06.10.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Клименко А. В., Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 3.: Тепловые и атомные электростанции / Клименко А. В. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. (Справочная серия "Теплоэнергетика и теплотехника") - ISBN 978-5-383-01170-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011706.html> (дата обращения: 06.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию : постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200007627> (дата обращения: 06.10.2018). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.
2. О техническом регулировании (с изменениями на 28 ноября 2018 года) : Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ : принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901836556> (дата обращения 05.10.2019). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.
3. ВНТП 81 Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций : приказ Минэнерго СССР от 17 августа 1981 года №99 : дата введения 1981-10-08. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200007057> (дата обращения: 06.10.2018). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.
4. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров [и др.]; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Изд-во МЭИ, 2007. — 466 с.: ил. — Текст : непосредственный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс на базе LMS Moodle «Режимы работы и эксплуатации ТЭС» в среде e-LMS на сервере эксплуатации курсов LMS MOODLE ТПУ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// https://stud.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=2996](http://https://stud.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=2996),
2. Программа «Модернизация электроэнергетики России на период до 2020 года». [Электронный ресурс] // Министерство энергетики Российской Федерации: [официальный сайт]. — М.: ОАО «ЭНИН». — 2011. — 244 с. Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/upload/iblock/124/1245a1e602cf85564c10ca574b6faeab.pdf>.
3. Электронная библиотека для инженеров-теплотехников и теплоэнергетиков [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://03-ts.ru>, свободный.
4. Электронная библиотека для студентов и преподавателей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.twirpx.com/>, свободный.

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, лицензия:42117391.

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 г. Томская область, Томск, Ленина проспект 30а, 301	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект 30а, 302	Комплект учебной мебели на 42 посадочных места; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 31	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые и атомные электрические станции» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Ассистент НОЦ И.Н. Бутакова		Туболев А.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «04» 06 2020 г. №43).

Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова,
д.т.н, профессор

 / Заворин А.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)