

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Инженерной школы энергетики

А.С. Матвеев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
	Теплоэнергетика и теплотехника		
	Промышленная теплоэнергетика		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		12
	Практические занятия		12
	Лабораторные занятия		10
	ВСЕГО		34
Самостоятельная работа, ч			182
в т. ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)			Курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной
аттестации

**Экзамен,
Диф. зачет
(КР)**

Обеспечивающее
подразделение

**НОЦ
И.Н.Бутакова**

Руководитель НОЦ И.Н.
Бутакова
Руководитель ООП
Преподаватель

	Заворин А.С.
	Антонова А.М.
	Захаревич А.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (п.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Р5	ПК(У)-2.В7	Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования
			ПК(У)-2.У7	Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования
			ПК(У)-2.37	Знает основные технологии преобразования энергии топлива и возобновляемой энергии в электрическую энергию
ПК(У)-3	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	Р4	ПК(У)-3.В1	Владеет опытом обоснования проектных решений при разработке теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий
			ПК(У)-3.У1	Умеет объяснять влияние условий работы теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий на принимаемые конструктивные решения
			ПК(У)-3.31	Знает критерии выбора проектных решений при создании промышленных предприятий и их оборудования
			ПК(У)-3.В2	Владеет опытом использования основных законов и уравнений процессов, происходящих в теплоэнергетических установках
			ПК(У)-3.У2	Умеет применять методики и алгоритмы для расчета схемы и теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий
			ПК(У)-3.32	Знает закономерности процессов, происходящих в оборудовании промышленных предприятий

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования» относится к вариативной части модуля общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла ООП.

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	Проектировать системы жизнеобеспечения человека нормативными методиками расчета.	ПК(У)-2
РД 2	Анализировать исходные данные для проектирования систем отопления.	ПК(У)-3
РД3	Проводить технико-экономическое обоснование проектных решений по выбору современного технологического оборудования для систем теплоэнергоснабжения.	ПК(У)-3
РД4	Размещать теплотехническое оборудование систем энергообеспечения на промышленных и жилых объектах.	ПК(У)-2

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. Строительная теплотехника.	РД1, РД2	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	45
Раздел 2. Центральное отопление .	РД3, РД4	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	45
Раздел 3. Вентиляция.	РД1, РД4, РД2	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	46
Раздел 4. Кондиционирование воздуха.	РД1, РД4, РД2	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	46

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Строительная теплотехника

Дать необходимые знания и выработать умения работать с нормативно-технической литературой в области теплотехнических расчетов ограждающих конструкций. Знать тепловой режим в помещениях, расчётные параметры наружного и внутреннего воздуха, нормы сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Расчёт тепловых потерь через ограждающие конструкции.

Темы лекций:

1. Требования к метеорологическим параметрам воздуха помещений.
2. Расчетные параметры наружной среды.
3. Тепловой режим здания.
4. Расчетные параметры микроклимата помещений.
5. Теплопередача через ограждающие конструкции.
6. Воздухопроницаемость в здании.

Темы практических занятий:

1. Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции.
2. Расчет тепловых потерь инфильтрацией.

Раздел 2. Центральное отопление.

Сформировать базовые навыки гидравлического расчета системы отопления, расчета отопительных приборов, а также подбор вспомогательного оборудования и арматуры.

Темы лекций:

1. Учет особенностей теплового режима при выборе системы отопления здания.
2. Отопительные приборы и предъявляемые к ним требования.
3. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора.
4. Водяное отопление.
5. Схемы современной системы отопления.
6. Размещение запорно-регулирующей арматуры.

Темы практических занятий:

1. Тепловой расчет отопительного прибора.
2. Гидравлический расчет системы отопления.

Названия лабораторных работ:

1. Подготовка к работе, заполнение системы отопления теплоносителем, запуск в работу гидравлического контура и системы измерений.
2. Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик.
3. Отопительные приборы в параллельной схеме подключения.
4. Отопительные приборы в последовательной схеме подключения.

Раздел 3 Вентиляция.

Сформировать базовые навыки выбора и расчета системы вентиляции. Конструктивные указания. Определение количества вентиляционного воздуха. Расчёт воздухопроводов. I-d-диаграмма влажного воздуха. Детали устройств, оборудование и его подбор. Решетки и клапаны. Воздуховоды. Дефлекторы. Фильтры. Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виброизоляторы.

Темы лекций:

1. Назначение и классификация систем вентиляции.
2. Воздушное отопление.
3. Аэродинамический расчет систем вентиляции.

Темы практических занятий:

1. Аэродинамический расчет систем вентиляции с естественным побуждением движения воздуха.
2. Аэродинамический расчет систем вентиляции с принудительным побуждением движения воздуха.

Названия лабораторных работ:

1. Подготовка и пуск в работу системы вентиляции.
2. Определение аэродинамических характеристик воздухопроводов.
3. Определение тепловой мощности калорифера.

Раздел 4 Кондиционирование воздуха.

Сформировать базовые навыки выбора и расчета кондиционеров. Типовые секции. Вентиляторные установки. Способы обработки воздуха. Местные системы кондиционирования воздуха.

Темы лекций:

1. Производительность кондиционирования воздуха.
2. Схемы систем кондиционирования воздуха (СКВ).

3. Определение расходов холода для СКВ.
4. Основное оборудование центральных СКВ.

Темы практических занятий:

1. Расчет камер орошения.
2. Построение процессов СКВ на I-d –диаграмме влажного воздуха.
3. Определение расхода холода для СКВ.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование работы центрального кондиционера.

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 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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка и выполнение курсовой работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Справочник по теплоснабжению и вентиляции (издание 4-е, переработанное и дополненное). Книга 1-я. Р.В. Щекин, С.М. Корневский, Г.Е. Бем, Ф.И. Скороходько, Е.И. Чечик, Г.Д. Соболевский, В.Л. Мельник, О.С. Корневская. Эколит, 2012, 416 с.
2. Справочник по теплоснабжению и вентиляции (издание 4-е, переработанное и дополненное). Книга 2-я. Р.В. Щекин, С.М. Корневский, Г. Е. Бем, Ф.И. Скороходько, Е.И. Чечик, Г.Д. Соболевский, В.Л. Мельник, О.С. Корневская. Эколит, 2012, 288 с.
3. Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке. – М.: Термокул, 2012, 202 с.
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/>

Дополнительная литература

1. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. – 3-е изд. – М.: Изд-во МЭИ, 2012. – 632 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://e-le.lcg.tpu.ru> – информационно-образовательная среда дистанционного обучения WebCT.
2. <http://www.teploenergetika.info> – информационный портал посвященный теплоэнергетике;
3. <http://03-ts.ru> – электронная библиотека для теплотехников и теплоэнергетиков, работающих на электростанциях и промышленных предприятиях различных отраслей хозяйства страны, а также научных работников и студентов вузов соответствующих специальностей.
4. <http://elibrary.ru> – научно-электронная библиотека eLibrary.ru.
5. <http://techlibrary.ru/>.

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, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в 201	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2016 Проектор - 3 шт.; Компьютер - 91 шт.; Принтер - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика» (приема 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова	Захаревич А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ТПТ (протокол от «05» июня 2017 № 12).

Заведующий кафедрой – руководитель
НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры
д.т.н., профессор

А.С. Заворин



Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2018/2019 уч. год	Внесены изменения в раздел Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	протокол № 11 от 19.06.2018
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в раздел Учебно-методическое, информационное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины	протокол № 29 от 30.05.2019
2020/2021 учебный год	Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин	Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020