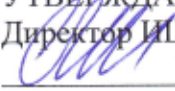
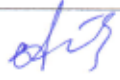


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

Матвеев А.С.
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов			
Направление подготовки	13.03.02 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2-5	Семестры	3-9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	21 (1/1/1/1/5/5/7)		
Продолжительность недель / академических часов	107(16/16/16/16/16/16/16/16/11)		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	54		
Самостоятельная работа, ч	702		
ИТОГО, ч	756		

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры НОЦ И.Н. Бутакова			Заворин А.С.
Руководитель ООП			Антонова А.М.
Преподаватель			Бульба Е.Е.

2020 г.

1. Цели дисциплины

Целями 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
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	И.УК(У)-2.1	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	УК(У)-2.1В1	Владеет навыками постановки проблемы и определения цели проекта
				УК(У)-2.1У1	Умеет выбирать и обосновывать тему проекта
				УК(У)-2.1З1	Знает основной понятийный аппарат проектной деятельности
		И.УК(У)-2.2	Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	УК(У)-2.2В1	Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта
				УК(У)-2.2У1	Умеет формулировать задачи проекта и определять последовательность их решения
				УК(У)-2.2З1	Знает понятие научного и инженерного творчества и его основные приемы осуществления
ПК(У)-1	Способен применять знания теоретических основ теплотехники и гидрогазодинамики при решении научных и практических профессиональных задач	И.ПК(У)-1.1	Применяет основные законы термодинамики, тепломассообмена, движения жидкости и газа для анализа явлений и процессов в теплотехнических системах	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплотехнических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах
				ПК(У)-1.1У1	Умеет выявлять сущность термодинамических, тепломассообменных, гидрогазодинамических явлений и процессов и применять для их расчета соответствующие законы
				ПК(У)-1.1З1	Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, тепломассообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание
				ПК(У)-1.1В2	Владеет опытом исследования и расчетов процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
				ПК(У)-1.1У2	Умеет проводить исследование и расчет процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
				ПК(У)-1.1З2	Знает методы исследования и методики расчета процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
				ПК(У)-1.1В3	Владеет опытом использования знаний теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплотехнических и теплотехнических установок и их оборудования
				ПК(У)-1.1У3	Умеет использовать знания теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплотехнических и теплотехнических установок и их оборудования
ПК(У)-2	Способен анализировать эффективность современных технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в теплотехнических установках и нетрадиционных источниках энергии	И.ПК(У)-2.1	Делает выводы об эффективности технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в теплотехнических установках, нетрадиционных источниках энергии	ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования
				ПК(У)-2.1У1	Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования
				ПК(У)-2.1З1	Знает основные технологии преобразования, транспортировки и использования энергии топлива; принцип действия и устройство нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-6	Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением	И.ПК(У)-6.1	Проектирует теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	ПК(У)-6.1В1	Владеет опытом проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
				ПК(У)-6.1У1	Умеет применять методы проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
				ПК(У)-6.1З1	Знает требования к оборудованию и методы его проектирования в основной профессиональной деятельности
		И.ПК(У)-6.2	Эксплуатирует теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	ПК(У)-6.2В1	Владеет опытом эксплуатации теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
				ПК(У)-6.2У1	Умеет эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
				ПК(У)-6.2З1	Знает требования к эксплуатации оборудования в основной профессиональной деятельности

2. Место дисциплины 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	Исследовать и анализировать условия работы и характеристики основного и тепломеханического оборудования электростанций с применением профессионального ПК	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1
РД-2	Применять знания общих законов теплотехники и конструкции основного оборудования ТЭС для формирования баз данных в профессиональных ПК для расчета ТЭС	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1

РД -3	Рассчитывать и анализировать характеристики основного и тепломеханического оборудования электростанций	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1
РД -4	Пользоваться техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1
РД -5	Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-2.2 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-6.1

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

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ недели	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка.	РД-1
2	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – этап сбора, обработки и анализа информации; – выполнение расчетов, проведение экспериментов.	РД-2, РД-3, РД-4
3	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – разработка модели устройства; – моделирование устройства; – анализ результатов моделирования.	РД-4, РД-5
4	Заключительный: – обработка и систематизация экспериментального и информационного материала; – подготовка отчета.	РД-5

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- поиск и обзор литературы и источников информации по индивидуально заданной проблеме;
- анализ научных публикаций по индивидуально заданной проблеме;
- структурирование и презентация информации;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей программы дисциплины и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Правила технической эксплуатации теплоустановок потребителей. — Утверждены приказом Минэнерго РФ. — Издательство “ЭНАС”, 2013. — 280 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/38582#book_name
2. Старшинов И.А. Электрическая часть теплостанций и подстанций: учебное пособие/ И.А. Старшинов, М.В. Пираторов, М.А. Козина.-М.: Издательский дом МЭИ, 2015.-296 с.: ил. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C323613> 99шт
3. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Москва: ЭНАС, 2016. — 376 с.: ил.. — Библиогр.: с. 370-373. — Перечень принятых сокращений: с. 367-369.. — ISBN 978-5-4248-0049-8. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C344562>

Дополнительная литература:

1. Красник В.В. Правила устройства Теплоустановок в вопросах и ответах. Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции: Пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. Издательство “ЭНАС”, 2005, 72 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/104455#book_name
2. Трухний А.Д., Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / Трухний А.Д. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01337-3 - Текст : Теплонный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html>
3. Бурман А.П., Основы современной энергетики : в 2 т. Том 2. Современная Теплоэнергетика : учебник для вузов : в 2 т. / - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01338-0 - Текст : Теплонный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html>
4. Рожкова, Лениза Дмитриевна. Теплооборудование станций и подстанций : учебник для техникумов / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 648 с.: ил.. — Библиогр.: с. 640-643. — Предметный указатель: с. 644-646.. — ISBN 978-5-903178-34-2. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C345221>
5. Неклепаев, Борис Николаевич Электрическая часть Теплостанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : учебное пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. — 5-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. — 607 с.: ил.. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270485>

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Теплонно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Теплонно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Теплонно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Теплонно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Сайт АО «СО ЕЭС», Технологические основы деятельности. Стандарты, правила, нормы и требования. URL: <http://so-eps.ru/?id=1090>
6. Сайт «ФСК ЕЭС» Стандарты организации URL: https://fsk-ees.ru/about/standards_organization/
7. Справочник для проектирования подстанций URL: <https://leg.co.ua/arhiv/podstancii/spravochnik-po-proektirovaniyu-podstanciy-42.html>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Mathcad 15 Academic Floating – (установлено на var.tpu.ru).
3. MATLAB Full Suite R2017b – (установлено на var.tpu.ru).
4. Профессиональный программный комплекс RASTRWIN 3 – академическая лицензия.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное 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, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 29	Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Стол письменный - 3 шт. Лабораторный комплекс "Тепловые процессы в газах" ТПГ-010-5ЛР-01 - 1 шт.; Лабораторная установка "Механика жидкости" - 1 шт.; Термометр Ea2 BL508 - 1 шт.; Лабораторный комплекс "Техническая термогазодинамика" ТТГД-011-07-ЛР-01 - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТ-5 "Опыт Клеймана-Дезорма" - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТ-6Р "Свойства газов, теплоемкости и вязкости воздуха, свойства жидкости" - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТТ-6 "Теплотехника жидкости" - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТТ-5 "Теплотехника газа" - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТТ-7М "Коэффициент теплового излучения твердого тела" - 1 шт.; Установка учебная "Капелька" - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 201	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Доска аудиторная поворотная - 1 шт

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы Инженерия теплоэнергетики и теплотехники по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / специализация «Промышленная теплоэнергетика» (приема 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Преподаватель	Бульба Е.Е.

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ (протокол № 44 от 26.06.2020 г.).

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



/А.С. Заворин/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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