

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭ

 А.С. Матвеев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2018 г.


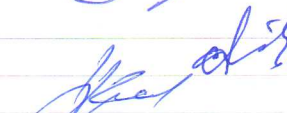

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Творческий проект			
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	1, 2	семестры	2, 3, 4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Продолжительность недель / академических часов	60/108		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	3		
Самостоятельная работа, ч	105		
ИТОГО, ч	108		

Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
-------	------------------------------	----------------------

Заведующий кафедрой –
руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.С. Заворин
	А.М. Антонова
	Е.В. Кравченко

2020 г.

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 компетенций)	
		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, имеющих ресурсы 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
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	И.УК(У)-3.1	Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	УК(У)-3.1В1	Владеет навыками осуществления своих ролевых и функциональных предназначений в группе
				УК(У)-3.1У1	Умеет определять свою роль в команде в соответствии со своими профессиональным уровнем и личностными особенностями
				УК(У)-3.1З1	Знает основы функционально-ролевого распределения в команде
		И.УК(У)-3.2	Формулирует и учитывает в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели	УК(У)-3.2В1	Владеет навыками работы в команде
				УК(У)-3.2У1	Умеет применять навыки командного взаимодействия
				УК(У)-3.2З1	Знает теоретические основы групповой динамики
ОПК(У)-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.ОПК(У)-1.1	Демонстрирует знания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, опасностей и угроз, возникающих в этом процессе, основных требований информационной безопасности	ОПК(У)-1.1В1	Владеет опытом использования современных технических средства и прикладных программ при решении учебных и инженерных задач
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, теплообмена, движения жидкости и газа для анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять информационно-коммуникационные технологии для поиска и классификации информации, владеть инструментальными средствами для решения творческих задач, уметь формулировать цели работы и выстраивать траекторию выполнения исследований по заданной тематике	УК(У)-2 ОПК(У)-1
РД-2	Уметь анализировать изучаемые физические и физико-химические процессы преобразования энергии и веществ, разрабатывать простейшие модели объектов и процессов с использованием программных средств	УК(У)-2 ПК(У)-1
РД-3	Владеть опытом работы с экспериментальными установками и техническими средствами контроля под руководством магистрантов, аспирантов или преподавателя, уметь выполнять обработку экспериментальных данных и представлять полученные результаты	УК(У)-2 УК(У)-3

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

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
2	Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none">– анализ литературы и публикаций в периодических изданиях по заданной тематике;– подготовка отчета.	УК(У)-2 ОПК(У)-1
3	Аналитический этап: <ul style="list-style-type: none">– формулирование проблемной задачи по заданной тематике;– разработка предложений для решения проблемы;– подготовка к практической реализации предложенного решения;– подготовка отчета.	УК(У)-2 УК(У)-3
4	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: <ul style="list-style-type: none">– практическая реализация предложенных решений;– подготовка материалов для представления на научных студенческих мероприятиях;– подготовка отчета.	УК(У)-2 ПК(У)-1

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение групповых заданий;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение расчетно-графических работ;

- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Формы отчетности по дисциплины

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

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

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. Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m050.pdf>.
2. Шамина О.Б. Методы научно-технического творчества: синтез новых технических решений: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. – 1 компьютерный файл (pdf; 370 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m29.pdf>)
3. Авдеенко А.М. Научно-исследовательская работа студентов: учебное пособие / А.М. Авдеенко, А.В. Кудря, Э.А. Соколовская; под редакцией А.В. Кудри. – Москва: МИСИС, 2008. – 78 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116943>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Горохов В. А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения [Электронный ресурс]. – Минск: Новое знание, 2015. – 655 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64769).
2. Шипинский В. Г. Методы инженерного творчества: учебное пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 118 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/92429>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рожнов А. Б. Патентные исследования. Анализ патентной ситуации: учебное пособие / А. Б. Рожнов, В. Ю. Турилина. – Москва: МИСИС, 2015. – 75 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93658>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Григорьев Ю. Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные

модели [Электронный ресурс] / Григорьев Ю. Д. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 320 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65949 – для авторизованных пользователей свободный.

2. Адлер Ю.П. Методология и практика планирования эксперимента в России: монография [Электронный ресурс] / Адлер Ю. П., Грановский Ю. В. – Москва: МИСИС, 2016. – 182 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93686> – для авторизованных пользователей свободный.
3. 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**): WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer.

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 (научная лаборатория) 634034 Томская область, г. Томск, ул. Усова, д. 7, учебный корпус № 8, аудитория 264	Штатив лабораторный ШЛ-98 - 1 шт.; Верхнеприводная мешалка DC-600RM - 1 шт.; Комплект осветительного оборудования - 1 шт.; Лабораторная мельница SW-2 - 1 шт.; Газовый паяльник DREMEL Versa Tip (2000-6) - 1 шт.; Дозатор 1-канальный Новус ДПЭО-1-10-100 - 1 шт.; Фотокамера Nikon D7100 Body - 1 шт.; Шасси cDAQ-9171 - 1 шт.; Пирометр - 2 шт.; Весы электронные ViBRA AJH-420CE - 1 шт.; Комплекс для исследования процессов тепломассопереноса - 1 шт.; Латр 20000BA - 2 шт.; Высокоточная поворотная платформа 7R129 - 1 шт.; Объектив Canon EF-S 17-55 MM F/2.8 IS USM - 1 шт.; Стойка с регулируемой высотой ЗТРН-13 - 1 шт.; Болгарка 9565 CV Makita - 1 шт.; Лабораторный комплекс измерения локальных характеристик процессов при испарении слоя жидкости, обдуваемого потоком газа - 1 шт.; Линейный позиционер - 1 шт.; Термопреобразователь ТД701Е-Л2-ХА Теплоприбор - 3 шт.; Комплект светодиодного осветительного оборудования - 1 шт.; Модуль NI 92194 Ch-Ch isolated 24-bit +60V 100S/s Universal AI Module (National Instruments) - 1 шт.; Источник питания LABPS3005D - 2 шт.; Малый гониометр 7G174-30 - 1 шт.; Набор Ninbo TC-1115 ТК-7 35предметов - 1 шт.; Плата сбора данных Multifunction I/O and NI-DAQmx USB-6001 - 2 шт.; Комплект осветительного оборудования - 1 шт.; Адиабатический бомбовый калориметр АБК-1В - 1 шт.; Анализатор пыли "Атмас" - 1 шт.; Кольцевая подсветка - 1 шт.; Зеркальный фотоаппарат Nikon D7100 Body - 1 шт.; Ректификационная установка - 1 шт.; Трансформатор TDGC2-1K - 1 шт.; Перфоратор HR 2450 X8* - 1 шт.; Комплекс измерения характеристик гидродинамических и теплофизических процессов в условиях пленочных и ривулетных течений в малогабаритных теплообменниках - 1 шт.; Видекамера Optimus IP-E022.1 - 2 шт.; Термопреобразователь ТД701Е-Л1-ХА Теплоприбор - 3 шт.; Осветительное оборудование - 1 шт.; Компрессор Denzel AC-37 - 1 шт.; Паяльная станция Lukey-936D - 1 шт.; Высокоскоростная камера Photron FASTCAM Mini UX-100 800K 16GB - 1 шт.; Объектив AF Nikkor - 1 шт.; Термореобразователь сопротивления TC1088/8Pt100/50 Элемер - 2 шт.; Комплект для измерения плотности AFDK - 1 шт.; Бокс по черт. 0025-003-002.СБ - 1 шт.; Бормашина промышленная IBS/E - 1 шт.; Лобзик DW 349 DeWALT - 1 шт.; Модуль NI 9214 - 1 шт.; Экспериментальная ячейка для исследования тепломассопереноса в слое жидкости - 1 шт.; Весы Vibra AF 225DRCE - 1 шт.; Преобразователь термоэлектрический ТП2088/1/ХА (Элемер) - 3 шт.; Штатив - 1 шт.; Вытяжная вентиляция - 1 шт.; Печь муфельный ЭКПС10 - 1 шт.; Печь трубчатая - 1 шт.; Адаптер TP-LINK - 1 шт.; Лазерный дальномер Bosch PLR 25 - 1 шт.; Фотоаппарат зеркальный Canon "EOS 650D" Body + объектив Sigma AF 30 mm f/1 - 1 шт.; Шлифмашина эксц. BO 5031 - 1 шт.; Вакуумный насос BC-VP-215 SV - 1 шт.; Объектив Sigma AF 8-16mm - 1 шт.; Верстак WT 120WD5/F1000 - 2 шт.; Объектив Sigma AF 105mm f/2.8 EX DG OS

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		HSM Macro Nikon F - 1 шт.; Акк. дрель GSR 18-2-Li Plus - 1 шт.; Болгарка GWS 22-230 JH - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Тумба подкатная - 4 шт.; Стол письменный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 4 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Принтер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 Томская область, г. Томск, ул. Усова, д. 7, учебный корпус № 8, аудитория 128	Нагреватель LHS 61L System 3*400V 11кВт - 1 шт.; Штатив лабораторный ШЛ-98 - 1 шт.; Вискозиметр-экспресс - 1 шт.; Газоанализатор Тест-1 (Бонэр-ВТ) - 1 шт.; Стенд термомпарный - 1 шт.; Газоанализатор Testo 340 - 1 шт.; Измеритель температуры IT-8-K/K-G4 - 1 шт.; Система регистрации мгновенного распределения температуры и скорости - 1 шт.; Система специализированной подачи воздуха и парожидкостного потока - 1 шт.; Отвертка Kraftool 25611 - 2 шт.; Навигатор 60CX - 1 шт.; Разборный лабораторный стенд - 1 шт.; Пробоотборное устройство для воздуха АПВ-4-12-40 - 1 шт.; Лабораторный комплекс измерения локальных характеристик процессов при сжижении газа с использованием детандера и вихревой трубы - 1 шт.; Столик подъёмный ПЭ-2420 со штативом - 1 шт.; Беспроводная радиоканальная система контроля температурно-влажностного режима "Wi-климат" - 1 шт.; Пипетка электронная 100-1000мкл (Thermo Scientific) - 1 шт.; Комплект оборудования для очистки дымовых газов - 1 шт.; МЭС-200 универсальный метеометр - 1 шт.; Видеокамера Optimus IP-E022.1 - 2 шт.; Газоанализатор - 1 шт.; Экспериментальный стенд исследования процессов тепломассопереноса при нагревании капли - 1 шт.; Оптическая система термографической флуоресцентной визуализации температурных полей (LaVision INC.) - 1 шт.; Палатка Alaska Космо 6 олива - 1 шт.; Пипетка электронная 10-100мкл (Thermo Scientific) - 1 шт.; Пипетка электронная 5-50мкл (Thermo Scientific) - 1 шт.; Кроскорреляционная камера - 1 шт.; Манометр МПЗ-УУ2-600,0кПа (Манотомь) - 1 шт.; Муфельная печь GeneralTHERM - 1 шт.; Вытяжная вентиляция - 1 шт.; Модуль линейного перемещения СТМ-2 - 1 шт.; Адаптер TP-LINK - 2 шт.; Графический планшет Genius EasyPen i405 - 2 шт.; Пульсметр + люксметр ТКА-ПКМ (модель 02) - 1 шт.; Блок питания БП10-23 - 1 шт.; Регистратор многоканальный технологический PMT 59M/A/t0040/12;24И/D/15"/ГП - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Принтер - 2 шт.; Телевизор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 Томская область, г. Томск, ул. Усова, д. 7, учебный корпус № 8, аудитория 49	Стенд термомпарный - 1 шт.; Диспергатор T18 digital Ultra-Turrax Pfcage - 1 шт.; Пресс гидравлический - 1 шт.; Бормашина МК 135E SPARKY - 1 шт.; Весы лабораторные электронные Pioneer PA114 (OHAUS) - 1 шт.; Генератор аэрозоля "Полис" на соплах GL (Сигма-Про) - 1 шт.; Печь трубчатая R50/250/13 с контроллером B410 - 1 шт.; Камера сгорания с трубами - 1 шт.; Тепловая пушка BALLU BHP -9 - 1 шт.; Камера высокотемпературного сжигания частиц угля и капель водоугольных суспензий - 1 шт.; Видеокамера Optimus IP-E022.1 - 1 шт.; Регистратор многоканальный технологический PMT 59M/ t0040 / 12;24 В/ D/ 15"/ГП - 1 шт.; Нагревательный бак из нержавеющей стали - 1 шт.; Рассев лабораторный РЛ-1 - 1 шт.; Комплекс индукционного нагрева с пирометром и системой охлаждения - 1 шт.; Верстак ВП-3 - 1 шт.; Модуль линейного перемещения СТМ-2 - 1 шт.; Весы электронные РС-100W-10 BAT (ACOM INC., LTD) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 30а, учебный корпус № 4, аудитория 28	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по дисциплине: – компьютер - 13 шт.; – принтер - 4 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова, к.т.н.		Е.В. Кравченко

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ (протокол от « 31 » мая 2018 г. № 9).

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	Протокол заседания НОЦ И.Н. Бутакова
2019/2020 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	от « <u>30</u> » <u>мая</u> 2019 г. № <u>29</u>
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