

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическое моделирование тепломассообменных процессов и аппаратов
--

Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

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

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения 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
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.1.ОПК(У)-1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.B1	Имеет опыт формулирования целей и задач исследования
				ОПК(У)-1.Y1	Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля
				ОПК(У)-1.31	Знание современного состояния, а также перспектив развития газовой промышленности и технологий теплотехники
		И.2.ОПК(У)-1	Определяет методы и последовательность решения задач	ОПК(У)-1.B2	Владение опытом нахождения нестандартных решений профессиональных задач для достижения поставленных целей решения практических задач
				ОПК(У)-1.Y2	Умение находить наиболее эффективные решения профессиональных задач с использованием фундаментальных и специальных знаний в условиях неопределенности
				ОПК(У)-1.32	Знание методов решения профессиональных задач в газовой промышленности и технологий теплотехники
		И.3.ОПК(У)-1	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.B3	Владение опытом применения методов выбора критериев оптимальности и эффективности

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					целей при решении профессиональных задач
				ОПК(У)-1.У3	Умение формулировать критерии оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач
				ОПК(У)-1.33	Знание современных критериев оценивания развития газовой промышленности и технологий теплотехники
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.1.ОПК(У)-2	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	ОПК(У)-2.В1	Владением опытом выбора наиболее эффективных методов решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.У1	Умением решать инновационные задачи профессионального профиля
				ОПК(У)-2.31	Знание основных методов реализации инновационных инженерных задач, научных исследований и сложных экспериментов
		И.2.ОПК(У)-2	Проводит анализ полученных результатов	ОПК(У)-2.В2	Владение опытом анализа результатов научных исследований и проектных работ в области профессиональной деятельности с формулированием рекомендации по совершенствованию технологий
				ОПК(У)-2.У2	Умение применять профессиональные знания для анализа результатов работ и формулирования выводов в условиях неоднозначности
				ОПК(У)-	Знание

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				2.32	современного состояния и перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники
		И.3.ОПК(У)-2	Представляет результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.B3	Оформления, представления и защиты результатов инновационных инженерных и научных исследований
				ОПК(У)-2.У3	Применять профессиональные знания для представления и защиты результатов инновационных инженерных и научных исследований
				ОПК(У)-2.33	Современной аргументации по оценке перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники
ПК(У)-2	Способен осуществлять планирование и научное руководство работ в соответствующей области знаний	И.1.ПК(У)-2	Осуществлять планирование и научное руководство работ в соответствующей области знаний	ПК(У)-2.B1	Владение опытом планирования, ведения и научного руководства работ в соответствующей области знаний
				ПК(У)-2.У1	Умение планировать, проводить и руководить теоретическими и экспериментальными и научно-исследовательскими работами в соответствующей области знаний
				ПК(У)-2.31	Знание основных закономерностей и особенностей ведения научно-исследовательской деятельности в соответствующей

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					области знаний

2. 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	Формулировать цели и задачи исследования	И.1.ОПК(У)-1
РД 2	Выбирать необходимый метод и разрабатывать соответствующий алгоритм решения задачи	И.2.ОПК(У)-1
РД 3	Формулировка условий и ограничений решения задачи	И.3.ОПК(У)-1
РД 4	Оценивает границы применимости выбранного метода решения задачи	И.1.ОПК(У)-2
РД 5	Проводить анализ полученных результатов решения задачи	И.2.ОПК(У)-2
РД 6	Проводить визуализацию и описание полученных результатов решения задачи	И.3.ОПК(У)-2
РД 7	Выполнить планирование работ по выполнению последовательности действий для достижения запланированного результата	И.1.ПК(У)-2

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Аппаратное обеспечение наукоемких вычислений	РД1, РД 4, РД 7	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	14
Раздел 2. Визуализация данных научно-технических расчетов	РД 2, РД 5, РД 6	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	14
Раздел 3. Базовые численные методы решения вычислительных задач теплообмена	РД1, РД 2, РД 3, РД 4, РД 5, РД 6	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16
Раздел 4. Разностные методы решения задач теплопроводности	РД1, РД 2, РД 3, РД 4, РД 5, РД 6	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Калиткин Н. Н.. Численные методы [Электронный ресурс]учебник в электронном формате: / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина . — Москва : Академия , 2013. Кн. 1 : Численный анализ . — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Библиогр.: с. 293-295. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM,

Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше..
— ISBN 978-5-7695-5089-8. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-11.pdf> (контент)

2. Тихонов А. Н. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. — 6-е изд., стер.. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 735 с. (фонды НТБ) <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C344138>
3. Барановский Н. В. Визуализация данных в программном пакете Origin Pro : [справочное издание] [Электронный ресурс] / Н. В. Барановский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа энергетики, Научно-образовательный центр И. Н. Бутакова (НОЦ И. Н. Бутакова). — 1 компьютерный файл (pdf; 63.1 MB). — Екатеринбург: Издательские решения, 2020. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m059.pdf> (контент)

Дополнительная литература

1. Зеленецкая Е. П.. Применение численных методов в решении прикладных задач : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. П. Зеленецкая, Е. В. Савельева, В. М. Павлов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра электроники и автоматики физических установок (№ 24) (ЭАФУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m387.pdf> (контент)
2. Голдаев С. В.. Практикум по математическому моделированию в теплоэнергетике : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. В. Голдаев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m294.pdf> (контент)
3. Волков Р. С. Программно-аппаратные комплексы для экспериментального исследования физико-химических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Р. С. Волков, Д. О. Глушков, П. А. Стрижак; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 15.6 MB). — Томск: Изд-во "АлКом", 2017. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m074.pdf> (контент)

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. *Origin Lab* (<https://www.originlab.com/>)
2. *Delphi* (<https://www.embarcadero.com/ru/>)
3. *Matlab* (<https://www.mathworks.com/>)
4. *Python* (<https://www.python.org/>)
5. *Intel* (<https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/homepage.html>)
6. *AMD* (<https://www.amd.com/ru>)
7. *Parallel.RU* (<https://parallel.ru/>)
8. *NVidia* (<https://developer.nvidia.com/>)
9. МЦСТ Российские микропроцессоры и вычислительные комплексы

(<http://www.mcst.ru/>)

10. Байкал Электроникс – Высокопроизводительные и энергоэффективные процессоры (<https://baikalelectronics.ru/>)

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. Maplesoft Maple 18 (доступно на var.tpu.ru);
2. MathWorks MATLAB Full Suite R2020a (доступно на var.tpu.ru);
3. Microsoft Visual Studio 2019 Community (доступно на var.tpu.ru);
4. PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating (доступно на var.tpu.ru);
5. PTC Mathcad 15 Academic Floating (доступно на var.tpu.ru);
6. StatSoft Statistica 10 Advanced Russian Single User (доступно на var.tpu.ru);
7. Wolfram Mathematica 12 Academic Network (доступно на var.tpu.ru);