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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ

_____А.Н. Яковлев
«_1_» _09_____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНАЯ

Термодинамика			
Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**4**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**8**
	Практические занятия		**-**
	Лабораторные занятия		**8**
	ВСЕГО		**16**
Самостоятельная работа, ч			**128**
ИТОГО, ч			**144**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ОМ ИШНПТ**

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ		В.А. Клименов
Руководитель ООП		Е.А. Ефременков
Преподаватель		А.Г. Мельников

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1, Р4, Р6, Р8, Р12	ОПК(У)-1.З5	Знает фундаментальные законы механики и термодинамики
			ОПК(У)-1.У5	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-1.В5	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области механики и термодинамики адекватными экспериментальными методами, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
			ОПК(У)-1.З9	Знает основные понятия и законы химической термодинамики, кинетики, электрохимии и процессов, протекающих в растворах
			ОПК(У)-1.У9	Умеет определять термодинамические и кинетические параметры химических процессов, проводить расчеты количественных характеристик растворов неэлектролитов и электролитов, выявлять закономерности протекания химических реакций
			ОПК(У)-1.В9	Владеет опытом планирования и проведения химических исследований в области термодинамики, кинетики, электрохимии, химии растворов, анализа и обобщения экспериментальных данных, выявления закономерностей протекания химических процессов
ПК(У)-7	умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Р1, Р4, Р6, Р8, Р11, Р12	ПК(У)-7.З7	Знает основные понятия технической термодинамики и представления о термодинамических процессах и области их применения
			ПК(У)-7.У7	Умеет анализировать физические модели процессов обработки материалов в машиностроении
			ПК(У)-7.В7	Владеет методами термодинамических расчетов при анализе физико-химических процессов
ПК(У)-8	умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Р1, Р4, Р6, Р8, Р11, Р12	ПК(У)-8.З7	Знает особенности создания математических моделей на основе неравновесной термодинамики
			ПК(У)-8.У7	Уметь подбирать методы оценки физико-химических характеристик материала в зависимости от исследуемого технологического процесса
			ПК(У)-8.В7	Владеть навыками моделирования физико-химических процессов по средствам методов неравновесной термодинамики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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	Способность применять базовые и специальные знания в области математических и естественных наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающей среде; умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, основы теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов в машиностроении	ПК(У)-8 ОПК(У)-1
РД-2	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения переработки информации	ОПК(У)-1
РД-3	Способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осознавать перспективность интеллектуального и профессионального саморазвития и самосовершенствования	ПК(У)-7 ПК(У)-8 ОПК(У)-1
РД-4	Способность эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, уметь проявлять личную ответственность, приверженность к профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности	ПК(У)-7 ПК(У)-8

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 (модуль) 1. ***Классическая термодинамика***	РД-1 РД-2 РД-4	Лекции	**4**
		Практические занятия	**-**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел (модуль) 2. ***Прикладная термодинамика***	РД-1 РД-2 РД-3 РД-4	Лекции	**2**
		Практические занятия	**-**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел (модуль) 3. ***Термодинамические процессы в неклассических условиях***	РД-2 РД-3 РД-4	Лекции	**2**
		Практические занятия	**-**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**48**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Классическая термодинамика*

В данном разделе разбираются основные понятия и законы классической математики, физики и термостатики. Подробно разбираются понятия энергии, законы ее преобразования и сохранения. Рассматриваются особенности термодинамического равновесия в различных агрегатных состояниях и при прохождении обратимых процессов.

Темы лекций:

1. *Термодинамическая система. Начала термодинамики и их свойства. Теория потенциалов.*
2. *Теория фазовых переходов. Связь термодинамики и статистической физики. Неоднородные и неравновесные термодинамические системы.*

Названия лабораторных работ:

ЛБ1. – Термодинамические и статистические системы

Раздел 2. *Прикладная термодинамика*

В данном разделе рассматриваются основные приложения классической термостатики в технике и химии. Подробно разбираются понятия энергии взаимодействия, законы ее преобразования и сохранения. Рассматриваются особенности технологических процессов и химических реакций, объясняются особенности эндотермических реакций. Отдельное внимание уделено процессам получения растворов.

Темы лекций:

1. *Техническая термодинамика*

Названия лабораторных работ:

ЛБ1. – Термодинамический процесс замкнутого цикла
ЛБ2. – Теплофизические свойства процесса растворения и химической реакции

Раздел 3. *Термодинамические процессы в неклассических условиях*

В данном разделе рассматриваются необратимые процессы, протекающие с высокими скоростями. Вводится понятие точки бифуркации. Рассматриваются концепции живой природы и природоподобных систем и структур

Темы лекций:

1. *Термодинамика необратимых процессов. Термодинамика существенно неравновесных процессов.*

Названия лабораторных работ:

ЛБ1. – Необратимые процессы в технике

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних

контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Никифоров, А. И. Термодинамика и теплопередача : учебное пособие / А. И. Никифоров. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, [б. г.]. — Часть 1 : Техническая термодинамика — 2014. — 206 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/145589 (дата обращения: 17.05.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
2. Цветков, О. Б. Термодинамика. Теплопередача : учебно-методическое пособие / О. Б. Цветков, Ю. А. Лаптев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 54 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/71120 (дата обращения: 17.05.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Петрущенков, В. Техническая термодинамика : учебное пособие / В. Петрущенков. — Санкт-Петербург : Страта, 2015. — 160 с. —URL: https://e.lanbook.com/book/102354 (дата обращения: 17.05.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
4. Морачевский, А. Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций : учебное пособие / А. Г. Морачевский, Е. Г. Фирсова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 112 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/64336 (дата обращения: 17.05.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть I : Механика. Молекулярная физика. Термодинамика — 2014. — 464 с.— URL: https://e.lanbook.com/book/42189 (дата обращения: 17.05.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 3-е изд. — Томск : ТПУ, 2011. — 177 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/10271 (дата обращения: 17.05.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Круглов, А. Б. Руководство по технической термодинамике с примерами и задачами : учебное пособие / А. Б. Круглов, И. С. Радовский, В. С. Харитонов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 156 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/75939 (дата обращения: 17.05.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. *Электронные ресурсы по специальным разделам математики и физике*
2. *Электронные пособия по работе со специализированными пакетами программ*

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. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings$
4. Zoom Zoom.
5. MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent

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 (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, аудитория 210/6	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 10 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, 304-поточная лекционная аудитория	– Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; – Компьютер - 2 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Телевизор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение Специализация: Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств (приема 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
доцент		А.Г. Мельников

Программа одобрена на заседании кафедры ТМСПР (протокол от «28» апреля 2017 г. № 11).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения,

д.т.н, профессор _____/Клименов В.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 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 5. Изменена система оценивания	от «30» августа 2018г. № 7
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 «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 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 «01» сентября 2020 г. № 36/1