

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

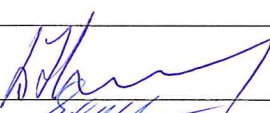
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ

А.Н. Яковлев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

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

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	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1, Р2, Р3, Р4, Р8	ОПК(У)-1.35	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)-1.39	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)-17	умением 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)-17.37	Знает основные понятия технической термодинамики и представления о термодинамических процессах и области их применения
			ПК(У)-17.У7	Умеет анализировать физические модели процессов обработки материалов в машиностроении
			ПК(У)-17.В7	Владеет методами термодинамических расчетов при анализе физико-химических процессов
ПК(У)-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11, Р12	ПК(У)-18.37	Знает особенности создания математических моделей на основе неравновесной термодинамики
			ПК(У)-18.У7	Уметь подбирать методы оценки физико-химических характеристик материала в зависимости от исследуемого технологического процесса
			ПК(У)-18.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)-18 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)-17 ПК(У)-18 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)-17 ПК(У)-18

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	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	-
	РД-4	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	40
Раздел (модуль) 2. Прикладная термодинамика	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	-
	РД-3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	40
Раздел (модуль) 3. Термодинамические процессы в неклассических условиях	РД-2	Лекции	2
	РД-3	Практические занятия	-
	РД-4	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. Петрущенко, В. Техническая термодинамика : учебное пособие / В. Петрущенко. — 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 TAN 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 2016 г., очная форма обучения).

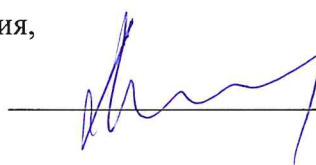
Разработчик(и):

Должность	ФИО
доцент	А..Г. Мельников

Программа одобрена на заседании кафедры ТАМП (протокол от «24» июня 2016 г. № 7).

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