

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНПТ

 Яковлев А.Н.
 «30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Термодинамика			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			80
ИТОГО, ч			144

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Першина А.А.
Преподаватель			Долгий М.Е.

2020г.

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
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, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-7.31	Знает основные понятия технической термодинамики и представления о термодинамических процессах и области их применения
			ПК(У)-7.У1	Умеет анализировать физические модели процессов обработки материалов в машиностроении
			ПК(У)-7.В1	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, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-8.32	Знает особенности создания математических моделей на основе неравновесной термодинамики
			ПК(У)-8.У2	Уметь подбирать методы оценки физико-химических характеристик материала в зависимости от исследуемого технологического процесса
			ПК(У)-8.В2	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
РД-2	Способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осознавать перспективность интеллектуального и профессионального саморазвития и самосовершенствования	ПК(У)-7 ПК(У)-8
РД-3	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	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	-
	РД-4	Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	26
Раздел (модуль) 2. Прикладная термодинамика	РД-1	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	-
	РД-3	Лабораторные занятия	12
	РД-4	Самостоятельная работа	26
Раздел (модуль) 3. Термодинамические процессы в неклассических условиях	РД-2	Лекции	8
	РД-3	Практические занятия	-
	РД-4	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	28

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. Введение в предмет. История зарождения термодинамики.
2. Термодинамическая система. Параметры и состояния. Энергия и работа.
3. Начала термодинамики и их свойства. Теория потенциалов.

4. Теория фазовых переходов.
5. Связь термодинамики и статистической физики.
6. Неоднородные и неравновесные термодинамические системы.

Названия лабораторных работ:

1. Термодинамические системы (Часть 1)
2. Термодинамические системы (Часть 2)
3. Изо процессы (Часть 1)
4. Изо процессы (Часть 2)
5. Теплоемкость
6. Энергия
7. Термодинамические и статистические системы (Часть 1)
8. Термодинамические и статистические системы (Часть 2)

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. Прикладная термодинамика.
2. Техническая термодинамика (Часть 1).
3. Техническая термодинамика (Часть 2).
4. Химическая термодинамика (Часть 1).
5. Химическая термодинамика (Часть 2).
6. Теория растворов.

Названия лабораторных работ:

1. Термодинамический процесс замкнутого цикла (Часть 1)
2. Термодинамический процесс замкнутого цикла (Часть 2)
3. Термодинамический процесс замкнутого цикла (Часть 3)
4. Теплофизические свойства процесса растворения и химической реакции (Часть 1)
5. Теплофизические свойства процесса растворения и химической реакции (Часть 2)
6. Теплофизические свойства процесса растворения и химической реакции (Часть 3)

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 (Часть 1).
2. Термодинамика необратимых процессов (Часть 2).
3. Термодинамика существенно неравновесных процессов (Часть 1).
4. Термодинамика существенно неравновесных процессов (Часть 2).

Названия лабораторных работ:

1. Необратимые процессы в технике
2. Необратимые процессы в живой природе
3. Точки бифуркации

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: 17.05.2017) - 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: 17.05.2017) - 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: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
4. Галкин, А. Ф. Термодинамика. Сборник задач : учебное пособие / А. Ф. Галкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 80 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92622> (дата обращения: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
5. 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: 17.05.2017) - 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: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. 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: 17.05.2017) - 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. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> - Учебно-образовательная физико-математическая библиотека
2. <https://www.mathcad.com/ru> - сайт Matcad
3. <https://exponenta.ru/> - образовательный математический сайт
4. <http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp> - библиотека методических разработок по работе в среде Matcad
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru>

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Zoom Zoom

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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск,	Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.

	Тимакова улица, 12, 308 308	
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, 305-поточная лекционная аудитория	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе общей характеристики образовательной программы для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение / Оборудование и технология сварочного производства бакалавриата (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Старший преподаватель	М.Е. Долгий

Программа одобрена на заседании кафедры оборудования и технологии сварочного производства (протокол от «29» июня 2017 г. №36).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения
Электронной инженерии, к.т.н., доцент  /П.Ф. Баранов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электронной инженерии (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	От 29.08.2018 г. № 8
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 5. Изменена система оценивания	От 28.06.2019 г. № 19
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 01.09.2020 г. №37