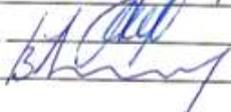


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШНПТ  
 А.Н. Яковлев  
 «20» *Июль* 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНАЯ**

<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ</b>			
Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		10
	Практические занятия		10
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		28
Самостоятельная работа, ч			188
ИТОГО, ч			216
Вид промежуточной аттестации	Эк замен	Обеспечивающее подразделение	ОМ

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры		Клименов В.А.
Руководитель ООП		Першина А.А.
Преподаватель		Клименов В.А.

2020 г.

## 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	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-18	способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-18.В4	Владеет методами внедрения в производства разработанных технологических процессов изготовления сварных конструкций
			ПК(У)-18.У4	Умеет составлять отчеты по разработкам технологических процессов
			ПК(У)-18.34	Знает основные принципы разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций и методы внедрения результатов на предприятия

## 2. Место дисциплины (модуля) 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		
Код	Наименование	Компетенция
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)-10
РД-2	Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения переработки информации	ПК(У)-10
РД-3	Способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осознавать перспективность интеллектуального и профессионального саморазвития и самосовершенствования	ПК(У)-18
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)-18
РД-5	Анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности; способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта	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.
<b>Раздел (модуль) 1. Классическая термодинамика</b>	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	2
	РД-4	Самостоятельная работа	62
<b>Раздел (модуль) 2. Линейная неравновесная термодинамика</b>	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	2
	РД-4	Самостоятельная работа	62
	РД-6		
<b>Раздел (модуль) 3. Существенно неравновесная термодинамика</b>	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	64

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Классическая термодинамика

*В данном разделе повторяются 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. Экскурс в историю (от теплового движения до космологии).
2. Основы термостатики. Законы сохранения
3. Основы термодинамики газов, жидкостей и твердых тел. Фазовые переходы.

#### Названия практических занятий:

1. Законы сохранения.

#### Названия лабораторных работ:

1. Классическая термодинамика и ее приложения.

#### Раздел 2. Линейная неравновесная термодинамика

*В данном разделе с помощью линейной неравновесной термодинамики рассматриваются процессы переноса тепла и материи, движение веществ в пористых средах, перекрестные эффекты в диэлектриках и магнетиках. Строятся физические и математические модели процессов получения продуктов машиностроения особых свойств.*

#### Темы лекций:

2. Неравновесная термодинамика. Основные положения. Теория Анзагера.
3. Неравновесные стационарные состояния и их устойчивость.
4. Теплопроводность. Часть 1. Основные термодинамические соотношения.
5. Теплопроводность. Часть 2. Перекрестные эффекты.
6. Процессы массопереноса в многокомпонентных средах.
7. Диффузия. Часть 1. Простейшие модели диффузии. Диффузионный процесс.
8. Диффузия. Часть 2. Перекрестные эффекты.

9. Пористые среды. Часть 1. Прерывные и непрерывные среды.
10. Пористые среды. Часть 2. Процессы в пористых средах.
11. Поверхностные явления.
12. Диэлектрики. Часть 1. Основные термодинамические соотношения.
13. Диэлектрики. Часть 2. Перекрестные эффекты.
14. Магнетики. Часть 1. Основные термодинамические соотношения.
15. Магнетики. Часть 2. Перекрестные эффекты.
16. Понятие реологии.

**Названия практических занятий:**

1. Численные решения дифференциальных уравнений.
2. Теплопроводность.
3. Диффузия.
4. Диэлектрики.
5. Магнетики.
6. Реология
7. Теплопроводность. Часть 1.
- 8 Теплопроводность. Часть 2.
9. Процессы массопереноса в многокомпонентных средах.

**Названия лабораторных работ:**

1. Процессы массопереноса.
2. Диффузия. Часть 1.
3. Диффузия. Часть 2.
4. Пористые среды. Часть 1.
5. Пористые среды. Часть 2.
6. Диэлектрики. Часть 1.
7. Диэлектрики. Часть 2.
8. Магнетики. Часть 1.
9. Магнетики. Часть 2.

<b>Раздел 3. Существенно неравновесная термодинамика</b>
--

*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. Общие свойства производства энтропии. Системы, далекие от равновесия.
2. Нелинейная термодинамика.
3. Диссипативные структуры.

**Названия практических занятий:**

1. Фильтрация и диффузия в металлургии.

**Названия лабораторных работ:**

1. Материалы с памятью.

**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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- 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. Техническая термодинамика : учебное пособие / Д. Г. Амирханов, Р. Д. Амирханов, М. С. Курбангалеев [и др.]. — Казань : КНИТУ, 2017. — 320 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/138409> (дата обращения: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
2. Теория теплообмена : учебное пособие / З. И. Зарипов, М. С. Курбангалеев, А. А. Мухамадиев, И. Х. Хайруллин. — Казань : КНИТУ, 2017. — 80 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/138395> (дата обращения: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
3. Захаров, А. Ю. Теоретические основы физического материаловедения. Статистическая термодинамика модельных систем : учебное пособие / А. Ю. Захаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/72580> (дата обращения: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
4. Рыжков, С. В. Основы теплообмена : учебное пособие / С. В. Рыжков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 80 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/52451> (дата обращения: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
5. Прибытков, И. А. Теплообмен излучением : учебное пособие / И. А. Прибытков. — Москва : МИСИС, 2008. — 98 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/117226> (дата обращения: 17.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
6. Базаров, Иван Павлович. Задачи по термодинамике и статистической физике : учебное пособие / И. П. Базаров, Э. В. Геворкян, П. Н. Николаев. — 2-е изд.. — Москва: ЛЕНАНД, 2014. — 352 с.. — Классический учебник МГУ. — ISBN 978-5-9710-0730-2.

### **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 Mathcad
3. <https://exponenta.ru/> - образовательный математический сайт
4. <http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp> - библиотека методических разработок по работе в среде Mathcad

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 (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 - 9 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 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)
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