

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

«*Чайковский*» 2020 г.

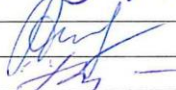
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКА 1.2			
Направление подготовки/специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики		
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			64
ИТОГО, ч			128

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН ШБИП
---------	------------------------------	----------

Зав. кафедрой-руководитель
Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Шаманин И.В.
	Леонова Л.А.
	Шошин Э.Б.

2020 г.

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	Способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Р6	ОПК(У)-1.B4	Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников
			ОПК(У)-1.B5	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными
			ОПК(У)-1.Y5	Умеет оценить границы применимости классической механики
			ОПК(У)-1.Y6	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
			ОПК(У)-1.3 5	Знает фундаментальные законы естественно-научных дисциплин
			ОПК(У)-1.36	Знает виды сил и устойчивость и неустойчивость состояний, вред и польза сил трения, колебательное движение и резонанс
			ОПК(У)-1.B17	Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации
			ОПК(У)-1.B18	Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях
			ОПК(У)-1.Y17	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-1.Y18	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ОПК(У)-1.3 17	Знает соотношение порядка и беспорядка в природе, вероятность как объективную характеристику природных систем, индивидуальное и коллективное поведение объектов в природе
			ОПК(У)-1.3 18	Знает модели макро- и микромиров, уравнения, законы движения и состояний, зависимость от скорости движений (влияние искривления пространства), фундаментальные законы сохранения и их связь с симметрией

2. Место дисциплины 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	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	ОПК(У)-1
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	ОПК(У)-1
РД 4	Владеть основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием ПК и прикладных программных средств компьютерной графики	ОПК(У)-1

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. Механика	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 2. Молекулярная физика и термодинамика	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Механика

Предмет физики. Методы физического исследования (опыт, гипотеза, эксперимент, теория). Роль измерения в физике. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Динамика материальной точки. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Границы применимости классической механики. Динамика системы материальных точек и твердого тела. Законы сохранения в механике. Основы механики

специальной теории относительности. Тяготение. Неинерциальные системы отсчета и силы инерции.

Темы лекций:

- Лекция 1. Введение. Методы физического исследования. Роль измерений в физике.
- Лекция 2. Кинематика поступательного и вращательного движений.
- Лекция 3. Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки.
- Лекция 4. Работа и энергия. Закон сохранения энергии
- Лекция 5. Поле тяготения
- Лекция 6. Напряженность и потенциал гравитационного поля
- Лекция 7. Кинематика и динамика СТО
- Лекция 8. Неинерциальные системы отсчета. Движение тел в НСО.

Темы практических занятий:

- 1. Кинематика поступательного и вращательного движений. Векторный и координатный способ описания движения. Элементы векторной алгебры
- 2. Динамика поступательного движения. Силы в механике
- 3. Динамика криволинейного движения.
- 4. Законы сохранения.

Названия лабораторных работ:

- 1. **М-00.** Измерительный практикум. Погрешности измерений. Определение линейных величин и углов.
- 2. **М-02.** Определение средней силы сопротивления грунта забивке сваи на модели копра.
- 3. **М-03.** Определение модуля Юнга из растяжения на приборе Лермантова.
- 4. **М-04.** Определение модуля Юнга по изгибу стержней
- 5. **М-18.** Определение момента инерции тела по методу крутильных колебаний.
- 6. **М-09.** Проверка основного уравнения динамики при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 7. **М-17.** Изучение закономерностей центрального удара.
- 8. **М-08.** Определение момента инерции стержня из упругого нецентрального удара.
- 9. **М-09а.** Маятник Обербека.
- 10. **М-21а.** Определение скорости пули при помощи баллистического крутильного маятника.
- 11. **М-14.** Определение момента силы трения при помощи машины Атвуда.
- 12. **М-23.** Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.
- 13. **М-07.** Определение момента инерции маятника Максвелла.
- 14. **М-19.** Определение коэффициента силы трения скольжения
- 15. **М-16.** Определение ускорения свободного падения.
- 16. **М-05.** Проверка Максвелловского закона распределения скоростей молекул на механической модели
- 17. **М-06.** Экспериментальное изучение Гауссовского закона распределения результатов измерения.
- 18. **М-07.** Исследование колебательного процесса связанных систем.
- 19. **М-10.** Математический маятник
- 20. **М-11.** Физический маятник
- 21. **МодМ-01.** Ускорение свободного падения
- 22. **МодМ-02.** Второй закон Ньютона.
- 23. **МодМ-03.** Закон сохранения импульса.
- 24. **МодМ-04.** Момент инерции твердого тела.
- 25. **МодМ-05.** Работа и энергия.

26. МодМ-06. Реактивное движение

27. МодМ-07. Движение инертного тела в гравитационном поле

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Физические основы термодинамики. Теплота, работа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. 2 начало термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы, круговые процессы. Понятия энтропии, микро- и макросостояний системы. Термодинамическая вероятность состояния. Формула Больцмана. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Цикл Карно, теоремы Карно. Распределение Максвелла и Больцмана. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость (внутреннее трение), их уравнения и коэффициенты. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Реальные газы. Элементы неравновесной термодинамики.

Темы лекций:

Лекция 1. МКТ, основное уравнение и его следствия

Лекция 2. Статистические распределения

Лекция 3. Статистические распределения

Лекция 4. Работа и энергия в термодинамике

Лекция 5. Первое начало термодинамики

Лекция 6. Понятия энтропии, микро- и макросостояний системы

Лекция 7. Второе начало термодинамики

Лекция 8. Элементы неравновесных процессов. Фазовые переходы

Темы практических занятий:

1. Кинематика и динамика в СТО.

2. Опытные газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона и основное уравнение МКТ

3. Статистические распределения, определение характеристических скоростей молекул

4. 1 и 2 начала термодинамики.

Названия лабораторных работ:

1. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.

2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля.

3. Определение отношения молярных теплоемкостей газов C_p/C_v способом Клемана и Дезорма.

4. Экспериментальное изучение Гауссовского закона распределения результатов измерения.

5. Законы идеального газа

6. Определение молярной теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме

7. Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда

8. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла)

9. Изучение циклических процессов

10. МодТ-01. Вытекание жидкости из малого отверстия

11. МодТ-02. Движение тела в вязкой среде.

12. МодТ-04. Распределение Максвелла

13. МодТ-05. Распределение Больцмана

14. МодТ-06. Законы идеального газа

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, отчетов по лабораторным работам;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; учебно-исследовательских проектах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечениеОсновная литература

1. Савельев И. В. Курс общей физики в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика: учебное пособие / И. В. Савельев . — 12-е изд., стер. . — Санкт-Петербург : Лань , 2016 - . — 2016. — 432 с.: ил.
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов: в 5 т.: / Д. В. Сивухин . — Москва : Физматлит , 2014- Т. 1 : Механика . — 6-е изд., стер.. — 2014. — 560 с.: ил. — URL: <https://znanium.com/read?id=303205> (дата обращения: 13.09.2017).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
3. Детлаф А. А. Курс физики : учебник в электронном формате / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 9-е изд. стер. — Москва: Академия, 2014. — URL : <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf> (дата обращения: 13.09.2017).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
4. Трофимова Т.И. Курс физики : учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. — 20-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf> (дата обращения: 13.09.2017) .- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 210 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/84090> (дата обращения: 13.09.2017).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
2. Физический практикум : учебное пособие: / И. П. Чернов, В. В. Ларионов, В. И. Веретельник, Ю. И. Тюрин. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. - Ч. 1: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика . — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m048.pdf> (дата обращения: 13.09.2017) .- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
3. Кравченко Н. С. Лабораторный практикум по изучению моделей физических процессов на компьютере. Механика. Жидкости и газы. Колебания и волны.

Электричество и магнетизм: учебное пособие / Н. С. Кравченко, О. Г. Ревинская. —
— Томск: Изд-во ТПУ, 2007. —

URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m65.pdf> (дата обращения: 13.09.2017).- Режим доступа из сети НТБ ТПУ.-Текст: электронный

4. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности : учебное пособие / А. Н. Матвеев.

— 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 325 с.

5. Матвеев А. Н. Молекулярная физика : учебное пособие / А. Н. Матвеев. — 4-е изд.,стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 365 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Физика 1». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1590> Материалы представлены 16 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, варианты индивидуальных домашних заданий для самостоятельной работы, тесты.

2. Методические указания к лабораторным работам. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4

3. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4

4. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

1. Office 2007 Standard Russian Academic; Office 2013 Standard Russian Academic; Office 2016 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic

2. LibreOffice.

3. Cisco Webex Meetings.

4. Zoom.

5. Adobe Acrobat Reader DC.

6. Adobe Flash Player.

7. Google Chrome.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

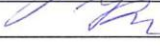
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Специализированная учебная аудитория для проведения лабораторных	Комплект оборудования: - комплексы лабораторных работ по разделу «Механика, молекулярная физика и термодинамика»

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	занятий по разделу «Механика, молекулярная физика» 634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43 ,Учебный корпус №3, Учебная аудитория 228	–28 шт, компьютер -1 шт
2	Специализированная учебная аудитория для проведения лабораторных занятий 634034 Томская область, г. Томск, Советская улица, д.73, стр. 1 ,Учебный корпус №19 Учебная аудитория 531	Комплект оборудования: - компьютер -20 шт
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 142	Комплект оборудования: - компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
4	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 141	Комплект оборудования: - компьютеры 1 шт, проектор 1 шт
5	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 140.	Комплект оборудования: - компьютеры 1 шт, проектор 1 шт
6	Специализированная	Комплект оборудования:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий по разделу «Механика, молекулярная физика» 634034. Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43, учебный корпус №3, ауд.101	- комплексы лабораторных работ – 20 шт, компьютер -2 шт.
7	Специализированная учебная аудитория для проведения практических и лабораторных работ, тестового контроля 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д.73, стр. 1, учебный корпус №19, ауд.528	Комплект оборудования: - компьютеры – 36 шт, -проектор 1 шт.
8	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034. Томская область,г. Томск, Ленина проспект, д.43, учебный корпус №3, ауд. 210	Комплект оборудования: - компьютер – 1 шт; - проектор -2 шт, - экран -2 шт, - интерактивный планшет 1 шт,; - аудиосистема
9	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034. Томская область,г. Томск, Ленина проспект, д.43, учебный корпус №3, ауд. 215	Комплект оборудования: - компьютер – 1 шт; - проектор -2 шт, - экран -2 шт, - интерактивный планшет 1 шт,; - аудиосистема; - интерактивная доска.
10	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034. Томская область,г. Томск, Ленина проспект, д.43, учебный корпус №3, ауд. 206, ауд. 207	Комплект оборудования: - компьютер – 1 шт; - проектор -1 шт, - экран -1 шт, - интерактивный планшет 1 шт,; - аудиосистема

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЕН ШБИП		Кравченко Н.С.
Доцент ОЕН ШБИП		Шошин Э.Б.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ХТРЭ
(протокол от 23.05.2017, № 5).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения ЯТЦ
д.т.н, профессор


_____ /А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании подразделения (протокол)