

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.

2020 г.

«30» 06

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКА 1.1			
Направление подготовки/специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и нанoeлектроника		
Специализация	Прикладная электронная инженерия		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		40
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч			136
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации

Экзамен

Обеспечивающее подразделение

ОЕН ШБИП

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

Шаманин И.В.
Иванова В.С.
Кравченко Н.С.

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 представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Р2	ОПК(У)-1. У 5	Умеет оценить границы применимости классической механики
			ОПК(У)-1.3 6	Знает фундаментальные законы естественно-научных дисциплин
			ОПК(У)-1.3 7	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
			ОПК(У)-1.3 8	Знает виды сил и устойчивость, и неустойчивость состояний, вред и польза сил трения, колебательное движение и резонанс
			ОПК(У)-1.3 9	Знает соотношение порядка и беспорядка в природе, вероятность как объективную характеристику природных систем, индивидуальное и коллективное поведение объектов в природе
ОПК(У)-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Р1	ОПК(У)-2. В2	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными (константами)
			ОПК(У)-2. У 7	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ОПК(У)-2. У 8	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
ОПК(У)-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Р5	ОПК(У)-5.В4	Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях
ОПК(У)-5.У1			Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей	
ОПК(У)-6	ОПК(У)-6.В3		Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников	
	ОПК(У)-6..В4		Владеет опытом оценки погрешности	

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
	информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий			измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации

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)-2
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	ОПК(У)-5
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)-6

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	24
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	68
Раздел (модуль) 2. Молекулярная физика и	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	8

термодинамика		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	68

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:

1. Введение. Методы физического исследования. Роль измерений в физике.
2. Кинематика поступательного и вращательного движений.
3. Динамика материальной точки и тела, движущегося поступательно.
4. Динамика материальной точки
5. Динамика вращательного движения
6. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения импульса, момента импульса
7. Работа и энергия. Закон сохранения энергии
8. Поле тяготения
9. Напряженность и потенциал гравитационного поля
10. Кинематика СТО
11. Динамика СТО
12. 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:

1. МКТ, основное уравнение и его следствия
2. Статистические распределения
3. Статистические распределения
4. Работа и энергия в термодинамике
5. Первое начало термодинамики
6. Понятия энтропии, микро- и макросостояний системы
7. Второе начало термодинамики
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;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. 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>. - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. 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.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учебное пособие : в 5 т. : Т. 1: Механика / Д. В. Сивухин. — Б.м. : Б.и. , Б.г.. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2005/mk14.pdf>. - 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>. - 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> .- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности : учебное пособие / А. Н. Матвеев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 325 с.
 3. Матвеев А. Н. Молекулярная физика : учебное пособие / А. Н. Матвеев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 365 с.
 4. 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> . - Режим доступа из сети НТБ ТПУ.-Текст: электронный
 5. 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> .-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. 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/porta/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
3. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/porta/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
4. Информационно-справочная 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. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian
3. Academic Cisco Webex Meetings.
4. Zoom Zoom,
5. Document Foundation LibreOffice,
6. Adobe Acrobat Reader DC,
7. Adobe Flash Player.,
8. Google Chrome.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 210	Компьютер – 1 шт; Проектор - 2 шт; Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 207	Компьютер – 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, мех	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Модульный учебный комплекс МУК-М1 "Механика 1" - 2 шт.; Прибор ФМП-08 М - 4 шт.; Модульный учебный комплекс МУК-М2 "Механика 2" - 2 шт.; Маятник Обербека - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 101	Компьютер - 6 шт. Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Стол лабораторный - 33 шт. Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость газов" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость металлов" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния идеального газа" с применением ПК - 1 шт.; лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний маятника Поля - 2 шт.; Маятник Обербека - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния и критическая точка" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда" - 1 шт.; лабораторная установка для изучения обратного маятника - 2 шт.; лабораторная установка для изучения закона гироскопа, 3-х осевого гироскопа - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел, теоремы Штейнера с применением ПК - 1 шт.; Прибор "Модуль ЮНГ" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Распределение скорости Максвелла" - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения модуля упругости - 1 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		лабораторная установка для изучения закона Гука - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля с применением ПК - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения закона Гука с применением ПК - 1 шт.; Микроскоп МБС-10 - 2 шт.; Прибор "Вынужденные колебания" - 1 шт.; Установка лаборат " Определение уд тепл воздуха " - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Эффект Джоуля-Томсона" - 1 шт.; ЛУ Изучения электрических методов измерений неэлектрических величин - 1 шт.; Установка лаборат " Определение длины пробега воздуха " - 2 шт.; ЛУ Определения плотности тел - 1 шт.; Машина "Оттуда" - 4 шт.; Прибор "Моминтирез" - 2 шт.; Маятник физический - 2 шт.; ЛУ Изучения компенсационных методов измерения - 1 шт.; Маятник - 2 шт.; Модель Копра - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость газов" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплопроводность и электропроводность металлов" - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения закона сохранения механической энергии, колеса Максвелла - 1 шт.; лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел, теоремы Штейнера - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения обратного маятника - 2 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Прикладная электронная инженерия» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Кравченко Н.С.

Программа одобрена на заседании кафедры экспериментальной физики (протокол от «23»__06__2017г. №17).

Зав. кафедрой-руководитель ОЕН ШБИП
д.т.н, профессор


подпись

Шаманин И.В.