

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.

«1» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика 1			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	12.03.01 Приборостроение		
	Информационные системы контроля и диагностики		
	Информационные системы контроля и диагностики		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		40
	Практические занятия		40
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		104
Самостоятельная работа, ч		112	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН ШБИП
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры отделения естественных наук Руководитель ООП Преподаватель			Шаманин И.В.
			Мойзес Б.Б.
			Березнеева Е.В.

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.2З1	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием,	И.ОПК(У)-1.3.	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.3В1	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)-1.3У1	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения				условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
				ОПК(У)-1.331	Знает фундаментальные законы механики и 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.3
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.3
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.3
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	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.3

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	24
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	60
Раздел (модуль) 2. Молекулярная физика и	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	16

термодинамика		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	52

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 движения
 Лекция 3. Кинематика вращательного движения твердого тела.
 Лекция 4. Динамика материальной точки
 Лекция 5. Динамика вращательного движения
 Лекция 6. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения импульса, момента импульса
 Лекция 7. Работа и энергия. Закон сохранения энергии
 Лекция 8. Поле тяготения
 Лекция 9. Напряженность потенциал гравитационного поля
 Лекция 10. Кинематика СТО
 Лекция 11. Динамика СТО
 Лекция 12. Неинерциальные системы отсчета. Движение тел в НСО.

Темы практических занятий:

1. Кинематика поступательного движения. Векторный и координатный способ описания движения. Элементы векторной алгебры
2. Кинематика вращательного движения. Вектор углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения
3. Динамика поступательного движения. Силы в механике
4. Динамика криволинейного движения.
5. Закон сохранения импульса
6. Момент инерции твердого тела. Определение момента инерции тел правильной формы
7. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии
8. Закон сохранения момента импульса, закон сохранения энергии
9. Контрольная работа по механике
10. Кинематика СТО
11. Динамика СТО
12. Контрольная работа по СТО

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

2. Графические методы решения задач по МКТ
3. Статистические распределения, определение характеристических скоростей молекул
4. 1 начало термодинамики
5. 1 начало термодинамики
6. 2 начало термодинамики
7. Контрольная работа
8. Заключительное занятие

Названия лабораторных работ:

1. МФ-12. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.
2. МФ-13. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля.
3. МФ-15. Определение отношения молярных теплоемкостей газов C_p/C_v способом Клемана и Дезорма.
4. МФ-20. Экспериментальное изучение Гауссовского закона распределения результатов измерения.
5. МФ-01. Законы идеального газа
6. МФ-02. Определение молярной теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме
7. МФ-03. Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда
8. МФ-04. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла)
9. МФ-09. 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 (модуля) 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, виртуальных лабораторных работ 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. Савельев И. В. Курс общей физики: в 2-х т. Том 1: Механика. Электродинамика: учебное пособие / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 496с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/104956> (дата обращения: 12.04.2020) -Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. 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>. (дата обращения: 12.04.2020) -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: 12.04.2020) - 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: 12.04.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Механика. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лаборатория знаний, 2017. — 312 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94115>. (дата обращения: 12.04.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
2. 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: 12.04.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
3. 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: 12.04.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
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> (дата обращения: 12.04.2020) -Режим доступа из сети НТБ 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. Электронный курс «Виртуальный лабораторный практикум по физике». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2335> Курс представляет собой комплект виртуальных лабораторных работ. Материал структурирован по темам курса и содержит: методические указания к выполнению лабораторных работ, тесты для проверки знаний, формы отчета.
3. Методические указания к лабораторным работам. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
4. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа:

http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4

5. Информационно-справочные системы:

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**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; NI LabVIEW 2009 ASL; ownCloud Desktop Client; Wolfram Mathematica 12 Academic Network;

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 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 234	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест; Проектор - 3 шт.; Компьютер - 90 шт.; Принтер - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 215	Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 302	Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 528	Проектор Epson EB-925 - 1 шт.; Шкаф для документов - 5 шт.; Компьютер - 20 шт.; Проектор - 1 шт.; Принтер - 2 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 527	Доска магнитно-маркерная 100x150 см белая, поворотная, мобильная - 1 шт.; Проектор Epson EB-925 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 8 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 24 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 101	лабораторная установка для изучения оборотного маятника - 2 шт.; Прибор "Модуль ЮНГ" - 2 шт.; ЛУ Изучения электрических методов измерений неэлектрических величин - 1 шт.; лабораторная установка для изучения закона гироскопа, 3-х осевого гироскопа - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния и критическая точка" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость металлов" - 1 шт.; Прибор "Вынужденные колебания" - 1 шт.; Маятник Обербека - 1 шт.; Маятник - 2 шт.; ЛУ Определения плотности тел - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Определение показателя адиабаты газов"

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		при помощи осциллятора Фламмерсфельда" - 1 шт.;Микроскоп МБС-10 - 2 шт.;Лабораторная установка для изучения оборотного маятника - 2 шт.;Лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел, теоремы Штейнера с применением ПК - 1 шт.;лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел, теоремы Штейнера - 2 шт.;Установка лаборат " Определение длины пробега воздуха " - 2 шт.;Установка лаборат " Определение уд тепл воздуха " - 2 шт.;Лабораторная установка для изучения закона Гука с применением ПК - 1 шт.;Лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля с применением ПК - 1 шт.;лабораторная установка для изучения закона Гука - 2 шт.;Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния идеального газа" с применением ПК - 1 шт.;Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплопроводность и электропроводность металлов" - 1 шт.;Машина "Оттуда" - 4 шт.;Лабораторная установка для проведения работ по теме "Распределение скорости Максвелла" - 1 шт.;Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость газов" - 2 шт.;Модель Копра - 2 шт.;Прибор "Моминтирез" - 2 шт.;Лабораторная установка для изучения закона сохранения механической энергии, колеса Максвелла - 1 шт.;Лабораторная установка для изучения модуля упругости - 1 шт.;лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля - 2 шт.;Лабораторная установка для проведения работ по теме "Эффект Джоуля-Томсона" - 1 шт.;ЛУ Изучения компенсационных методов измерения - 1 шт.;Лабораторная установка для проведения работ по теме"Теплоемкость газов" - 2 шт.;Маятник физический - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;Шкаф общелабораторный - 2 шт.;Стол лабораторный - 33 шт.;Компьютер - 6 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Putty; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 Приборостроение, специализация «Информационные системы контроля и диагностики» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Ассистент	к.т.н.	Березнеева Е.В.

Программа одобрена на заседании ОЕН ШБИП (протокол от «_26_»_04_2020_г. №_19_).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения

на правах кафедры отделения контроля и диагностики, _____ / А.П. Суржилов /
д.ф.-м.н. подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЕН (протокол)
20___/___ учебный год		