

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

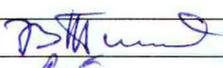
УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ

 Чинахов Д.А.
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика 1.2			
Направление подготовки/ специальность	21.05.04 «Горное дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Горное дело		
Специализация	«Горные машины и оборудование»		
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	80	
	ИТОГО, ч	144	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
---------------------------------	----------------	---------------------------------	------------

Руководитель ООП Преподаватель		Тимофеев В.Ю.
		Соболева Э.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	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Р1	УК(У)-1.В1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи
			УК(У)-1.У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи
			УК(У)-1.31	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
ОПК(У)-1	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением информационных-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Р1	ОПК(У)-1.В4	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.У4	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-1.34	Знает фундаментальные законы механики и термодинамики

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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине ¹		Компетенция
	Наименование		
РД-1	Применять знания основных физических явлений и основных законов физики (границы их применимости) для анализа комплексных инженерных задач в области своей профессиональной деятельности.		УК(У)-1
РД-2	Выполнять расчеты качественных и количественных физических задач в важнейших практических приложениях при анализе и решении комплексных инженерных проблем.		ОПК(У)-1
РД-3	Выполнять обработку и анализ физических измерений, полученных при проведении физического эксперимента.		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 ²	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы кинематики и динамики	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Законы сохранения в механике	РД-1	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	40
Раздел (модуль) 3. Молекулярная физика и термодинамика	РД-1	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы кинематики и динамики

Раздел посвящен основам кинематики и динамики. Раскрываются физические основы механики, основные задачи кинематики и динамики. Описываются физические модели в механике, кинематическое описание движения, связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками, динамика материальной точки и твердого тела. Особое внимание уделяется решению задач по элементам кинематики, динамики материальной точки и поступательного движения твердого тела.

Темы лекций:

1. *Введение.* Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Связь физики с другими науками.

2. *Механика, её разделы.* Механическое движение, системы отсчета. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Перемещение, скорость, ускорение при поступательном и вращательном движениях; связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками. Основная задача кинематики. Относительность движения. Движение тела брошенного горизонтально, под углом к горизонту.

3. *Динамика как раздел механики.* Масса, импульс (количество движения), сила. Понятие состояния в классической (нерелятивистской) механике. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Инерциальные системы отсчета, преобразования Галилея, закон сложения скоростей в классической механике; механический принцип относительности. Основная задача динамики. Границы применимости классической механики. Система материальных точек (частиц). Внутренние и внешние силы. Замкнутая система. Второй закон динамики для системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс.

4. *Твердое тело как система материальных точек.* Момент силы, момент импульса.

Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение движения абсолютно твердого тела. Упругое тело. Напряжение и деформации (упругие и пластические)*. Закон Гука*.

Темы практических занятий:

1. Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Законы Ньютона.

Названия лабораторных работ:

1. Измерительный практикум. Погрешности измерений.
2. Определение момента инерции диска из крутильных колебаний.
3. Проверка основного закона вращения твердого тела на маятнике Обербека.

Раздел 2. Законы сохранения в механике

В разделе рассматриваются понятия работы и энергии, основные законы сохранения в механике (законы сохранения импульса и его связь с однородностью пространства; закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства; закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени). Раскрываются понятия поля тяготения, неинерциальных систем отсчета, а также приводятся основы специальной теории относительности. Особое внимание уделяется решению задач по основным законам сохранения в механике.

Темы лекций:

1. *Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия как мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергии. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства; закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства; закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Практическое применение законов сохранения к анализу движения упругих и неупругих тел (на примере ударов шаров)*. Реактивное движение*. Гироскопы*.*

2. *Законы Кеплера и закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Напряженность гравитационного поля. Работа сил гравитационного поля. Потенциальная энергия тела в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Связь напряженности гравитационного поля с потенциалом. Принцип эквивалентности. Движение в гравитационном поле. Космические скорости.*

3. *Постулаты Эйнштейна. Скорость света – предельная скорость передачи сигнала. Преобразования Лоренца для координат и времени. Относительность одновременности. Длина отрезка и интервал времени в разных системах отсчета.*

4. *Релятивистский закон сложения скоростей. Законы Ньютона в релятивистской динамике. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца.*

5. *Полная энергия частицы и системы частиц. Взаимосвязь массы и энергии. Взаимосвязь энергии и импульса. Частицы с нулевой массой покоя.*

6. *Силы инерции в поступательно движущихся неинерциальных системах отсчета. Принцип Даламбера*. Эквивалентность сил инерции и сил тяготения*. Центробежная сила инерции*. Сила Кориолиса*. Понятие об общей теории относительности.*

Темы практических занятий:

1. Законы сохранения.
2. Поле тяготения. Релятивистская механика.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование свойств физического маятника.

2. Изучение законов упругого удара шаров.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Раздел посвящен физическим основам молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Рассмотрено поведение статистического распределения молекул, изучены элементы физической кинетики, фазового равновесия и превращения, а также элементы неравновесной термодинамики. Особое внимание уделяется решению задач по молекулярной физике и термодинамике.

Темы лекций:

1. *Статистический и термодинамический методы исследования.* Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Тепловое движение. Модель идеального газа. Понятия давления и температуры с точки зрения молекулярно-кинетической теории.

2. *Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.* Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Степени свободы. Классический закон распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Понятие о квантовании энергии вращения и колебания молекул.

3. *Первое начало термодинамики.* Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа идеального газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа (изобарный, изохорный, изотермический), а также к адиабатному процессу. Классическая формула теплоемкости идеального газа. Формула Майера.

4. *Обратимые и необратимые процессы.* Круговые процессы (циклы). КПД кругового процесса. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Две теоремы Карно. Понятия микро- и макросостояния термодинамической системы. Термодинамическая вероятность макроскопического состояния. Понятие энтропии. Формула Больцмана. Энтропия – функция состояния системы. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели*.

5. *Микроскопические параметры.* Вероятность и флуктуации. Распределения Максвелла молекул по скоростям. Скорости теплового движения молекул. Опыт Штерна. Распределение Больцмана частиц в потенциальном поле. Барометрическая формула. Опыт Перрена. Понятие о распределениях квантовых частиц (функции распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака)*. Понятие о каноническом распределении Гиббса*. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Среднее число столкновений и средняя дина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение*. Уравнения и коэффициенты переноса*. Понятие о вакууме. Свойства газов при низких давлениях.

6. *Реальные газы.* Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение реальных газов. Фазы и условия равновесия фаз. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы*. Тройная точка*. Метастабильные состояния*. Особенности жидкого и твердого состояний вещества. Энтропия как количественная мера хаотичности. Переход от порядка к беспорядку в состоянии теплового равновесия. Ближний и дальний порядок. Жидкие кристаллы. Макросистемы вдали от равновесия. Открытые диссипативные системы. Проявление самоорганизации в открытых системах. Идеи синергетики. Биоритмы*. Динамический хаос. Самоорганизация в живой и неживой природе*. Периодические химические реакции*.

Темы практических занятий:

1. Основные законы молекулярно-кинетической теории.
2. Физические основы термодинамики.
3. Первое начало термодинамики. Энтропия.

Названия лабораторных работ:

1. Экспериментальное изучение распределения молекул газа по скоростям (закон Максвелла).
2. Определение отношения теплоемкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма.

Примечание: Символом * отмечены вопросы для самостоятельного изучения.

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к контрольным работам, к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Рогачев, Н. М. Курс физики : учебное пособие / Н. М. Рогачев. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 460 с. – ISBN 978-5-8114-4076-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129235>
2. Аксенова, Е. Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса) : учебное пособие / Е. Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-8114-2912-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103058>
3. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. – 11-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 434 с. – ISBN 978-5-00101-491-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/94101>
4. Кузнецов, С. И. Справочник по физике : учебное пособие / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин. – Томск : ТПУ, 2014. – 220 с. – ISBN 978-5-4387-0443-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/82867>

Дополнительная литература

1. Бирюкова, О. В. Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями : учебное пособие / О. В. Бирюкова, Б. В. Ермаков, И. В. Корецкая ; под редакцией Б. В. Ермакова. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-3164-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108327>
2. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова. - 19-е изд., стер. - М. : ИЦ «Академия», 2012. - 558 с. - (Высшее профессиональное образование).

3. Трофимова, Т.И. Руководство к решению задач по физике [Текст] : Учебное пособие для бакалавров / Т.И.Трофимова. - 3-е изд., исправ. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 266 с. - (Бакалавр. Базовый курс).
4. Полицинский, Е.В. Механика, молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Е.В. Полицинский, А.Н. Важдаев, Е.А. Румбешта. - Томск : не указано, 2011.
5. Полицинский, Е.В. Учебно-методический комплекс по дисциплинам физика и КСЕ [Электронный ресурс] / Е.В. Полицинский, Е.П. Теслева, Э.Г. Соболева. - Юрга : ЮТИ ТПУ, 2013.
6. Полицинский, Е.В. Задачи по физике. Руководство к выполнению контрольных работ [Текст] : Учебно-методич. пособие / Е.В. Полицинский. - Томск : Изд-во ТПУ, 2014. - 238 с.
7. Теслева, Е.П. Лабораторные работы по физике [Текст] : Учебное пособие, . Часть 1 / Е.П. Теслева, Е.В. Полицинский. - Юрга : Типография ООО «Медиасфера», 2015. - 118 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 1.2 (21.05.04 «Горное дело»)»
<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=355>
2. Виртуальный лабораторный практикум по физике
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2183§ion=1>
3. Лекционный курс «Физика (Механика. Молекулярная физика)»
<https://edu.tpu.ru/course/info.php?id=132>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение:

Libre Office
Windows
Chrome
Firefox ESR
PowerPoint
Acrobat Reader
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 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, учебный корпус № 2, аудитория № 1	Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., стол – 15 шт., стул – 30 шт., экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., плакат – 2 шт., информативные стенды, портреты
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и	Доска аудиторная – 1 шт., стол – 13 шт., стул – 15 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., плакат – 40 шт., лабораторные

промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, учебный корпус № 2, аудитория № 15	установки по разделу «Механика» – 7 шт., лабораторные установки по разделу «МКТ и термодинамика» – 3 шт., лабораторные установки по разделу «Электростатика и законы постоянного тока» – 9 шт.
--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.04 «Горное дело» / «Горные машины и оборудование» / «Горные машины и оборудование» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Соболева Э.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры СП (протокол от «20» апреля 2017 г. № 314).

И.о. заместителя директора, начальник ОО
 к.т.н., доцент


 _____ /Солодский С.А./
 подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2018/2019 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС5. Изменена система оценивания	СП от «28» июня 2018 г. № 328
2019/2020 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОПТ от «06» июня 2019 г. № 8
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8