

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
Бибик В.Л.
«16» 06 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
ФИЗИКА**

Направление (специальность) ООП

20.03.01 – Техносферная безопасность

Номер кластера (для унифицированных дисциплин)

Физика 1.1

Профиль(и) подготовки (специализация, программа)

Защита в чрезвычайных ситуациях

Квалификация (степень) **бакалавр**

Базовый учебный план приема **2015 г.**

Курс **1** семестр **2**

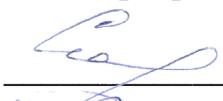
Количество кредитов **4**

Код дисциплины **Б1.БМ 2.4**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	64
Самостоятельная работа, ч	80
ИТОГО, ч	144

Вид промежуточной аттестации экзамен в 2 семестре

Обеспечивающее подразделение кафедра естественнонаучного образования

Заведующий кафедрой ЕНО  д.т.н., проф. Сапожков С.Б.
(ФИО)

Руководитель ООП  к. т. н., доцент Гришагин В.М.
(ФИО)

Преподаватель  к. ф.-м.н., доцент Е.П. Теслева
(ФИО)

2015г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Цель изучения дисциплины – обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей студентам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в своей профессиональной области и в быту.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления и современного мировоззрения.

На практических занятиях студенты должны закрепить и конкретизировать полученные теоретические знания путем решения прикладных качественных и количественных задач, получить навыки моделирования процессов и явлений.

Изучаемые в курсе «Физика» разделы являются базой для изучения: информатики; безопасности жизнедеятельности; вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Физика относится к базовой части, модуль естественнонаучных и математических дисциплин. Она логически и методически связана с другими дисциплинами части («Химия», «Математика», «Механика», «Электротехника»), а также с дисциплинами вариативной части («Теплофизика», «Гидрогазодинамика», «Физическая химия техносферы», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»).

На момент начала изучения общего курса физики студент должен:

- знать и понимать основные законы и связи между физическими величинами по курсу школьной физики;
- воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в различных формах (словесной, образной, символической и т.д.);
- объяснять физические явления и процессы;
- делать качественные выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком, диаграммой, схемой и т.п.;
- проводить расчеты, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, диаграмм, схем и т.п.;
- применять законы физики для анализа физических процессов на качественном и расчетном уровнях;
- овладеть основами математики (уметь осуществлять математические преобразования и вычисления, работать с векторами и проекциями векторов, дифференцировать и интегрировать, знать тригонометрию и основы стереометрии);
- уметь пользоваться справочниками, находить необходимую информацию, используя литературу, ИНТЕРНЕТ, иметь навыки работы на ПК.

Дисциплине (модулю) «Физика» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- информатика,
- математика,
- химия.

Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физика» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- математика,
- химия,
- механика,
- электротехника,
- гидрогазодинамика,
- физическая химия техносферы,
- аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Физика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1	3.1.5	Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, явления и законы оптики, электричества и магнетизма; молекулярной и атомной физики.	У1.5	Применять физические законы для анализа и решения практических задач; использовать справочную литературу по физике для выполнения расчетов	В1.5	Методами физических измерений, корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента

В результате освоения дисциплины «Физика» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Применять базовые и специальные естественно-научные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	Механика	20	10	10	60	100	Конспекты лекций и практических занятий, отчёты лабораторных работ. Индивидуальные домашние задания, контрольные работы, рефераты.
2	Молекулярная физика и термодинамика	12	6	6	20	44	
3	Итоговая аттестация	Экзамен во втором семестре					
	Итого	32	16	16	80	144	

4.2. Содержание разделов дисциплины:

1. Механика (второй семестр, лекции – 20 часов)

Введение. Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Связь физики с другими науками.

Кинематика. Механика, ее 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.

Динамика материальной точки. 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.

Работа и энергия. Законы сохранения в механике. 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).

Динамика твердого тела. Система материальных точек (частиц). Внутренние и внешние силы. Замкнутая система. Второй закон динамики для системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс. 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.

Поле тяготения. 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.

Основы специальной теории относительности. 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. Релятивистский закон сложения скоростей. Законы Ньютона в релятивистской динамике. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. Полная энергия частицы и системы частиц. Взаимосвязь массы и энергии. Взаимосвязь энергии и импульса. Частицы с нулевой массой покоя.

Практические занятия (10 часов):

- 1.1. Кинематика поступательного движения (2 часа).
- 1.2. Кинематика вращательного движения (2 часа).
- 1.3. Законы Ньютона. Законы сохранения. (4 часа).
- 1.4. Динамика вращательного движения твёрдого тела (2 часа).

2. Молекулярная физика и термодинамика (второй семестр, лекции – 12 часов)

Физические основы молекулярно-кинетической теории. 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. 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.

Физические основы термодинамики. 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.

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.

Статистические распределения. 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.

Элементы физической кинетики. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

Элементы гидро- и аэродинамики. *

Фазовые равновесия и превращения. 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.

Элементы неравновесной термодинамики. Энтропия как количественная мера

хаотичности. Переход от порядка к беспорядку в состоянии теплового равновесия.

Практические занятия (6 часов):

- 2.1. Основные законы молекулярно-кинетической теории (2 часа).
- 2.2. Изопрцессы. Закон Максвелла. Барометрическая формула (2 часа).
- 2.3. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Цикл Карно (2 часа).

4.2.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Из приведённого списка лабораторных работ по всем разделам курса физики студент выполняет только те работы, которые определены ему календарным планом.

Во втором семестре – 16 часов лабораторных занятий: введение (2 часа), измерительный практикум (2 часа), выполнение и защита лабораторных работ из разделов 4.2.1.1 (12 часов).

4.2.1.1. Лабораторные работы «Механика. МКТ и термодинамика»

- | | |
|--|--------|
| 0. Измерительный практикум. Погрешности измерений | 2 часа |
| 1. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля | 2 часа |
| 2. Определение отношения теплоемкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма | 2 часа |
| 3. Определение момента инерции диска из крутильных колебаний | 2 часа |
| 4. Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда | 2 часа |
| 5. Проверка основного закона вращения твердого тела на маятнике Обербека | 2 часа |
| 6. Определение плотности тел правильной геометрической формы | 2 часа |
| 7. Исследование свойств физического маятника | 2 часа |
| 8. Изучение законов упругого удара шаров | 2 часа |
| 9. Определение частоты вынужденных колебаний гибкого шнура | 2 часа |
| 10. Экспериментальное изучение распределения молекул газа по скоростям (закон Максвелла) | 2 часа |
| 11. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул | 2 часа |

4.2.1.2. Лабораторные работы «Электричество и магнетизм»

- 1.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Таблица 4.

Методы и формы организации обучения (ФОО)				
ФОО	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ Сем.,	СРС
Методы				
<i>IT</i> -методы				X
Работа в команде		X	X	
Методы проблемного обучения.	X		X	
Обучение на основе опыта		X		
Опережающая самостоятельная	X		X	X

работа				
Проектный метод				X
Поисковый метод				X
Исследовательский метод		X		
Индивидуальное обучение		X	X	X

Для достижения поставленных целей изучения дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, авторских методических разработок, учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала в процессе выполнения лабораторных работ, выполнение проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущая СРС, направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических навыков и умений.

6.1.1 Выполнение индивидуальные домашних заданий (шесть индивидуальных домашних заданий по всем разделам физики).

6.1.2 Самостоятельное изучение тем, вынесенных для СРС с подготовкой рефератов на заданные темы.

6.1.3 Подготовка к практическим занятиям.

6.1.4 Изучение теории лабораторных работ, выполнение расчётов, оформление отчётов по лабораторным работам и их защита.

6.1.5 Подготовка к коллоквиумам.

6.5.6. Подготовка к экзаменам.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по модулю (дисциплине)

1). Подготовка к лекциям.

2). Самостоятельное изучение тем вынесенных на самостоятельную проработку.

3). Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных домашних заданий.

- 4). Подготовка к защите индивидуальных домашних заданий и лабораторных работ, подготовка к контрольным работам, коллоквиумам.
- 5). Подготовка к экзаменам.
- 6). Написание рефератов, работ НИРС, подготовка презентаций для участия в студенческих конференциях.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
1. Подготовка к лекциям (написание конспектов).	Р1
2. Устный опрос на лекциях и практических занятиях.	Р1
3. Выполнение и защита лабораторных работ	Р1
4. Выполнение и защита индивидуальных домашних заданий	Р1
5. Контрольные работы и коллоквиумы	Р1
6. Подготовка рефератов	Р1
7. Экзамен	Р1

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

1. Полицинский Е.В., Теслева Е.П., Румбешта Е.А. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению: учебно-методическое пособие. – Томск: ТГПУ, 2009-2010. – 483с.
2. 100 тестовых заданий с решениями для контроля остаточных знаний по физике: методические указания для студентов 1,2 курса очной, очно-заочной и заочной форм обучения всех специальностей. Сост. В.Н. Беломестных, В.В. Пешев, Э.Г. Соболева, Е.П. Теслева – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2008. – 47 с.
3. Журавлёв В.А. Входной контроль по математике, физике и химии (сборник тестовых материалов) / В.А. Журавлёв, Е.В. Полицинский, Л.Г. Деменкова. – ЮТИ ТПУ, 2013. – 4,77Мб.
4. Полицинский Е.В. Физика. Руководство к выполнению контрольных работ и индивидуальных домашних заданий: учебно-методическое пособие / Е.В. Полицинский, А.В. Градобоев. – Томск: Изд-во РауШ мБХ, 2010. – 194с.
5. Тестовый контроль по физике, раздел «Механика»: методические указания к проведению тестирования теоретических знаний и практических навыков в решении задач по физике для студентов 1

7.1. Образец экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2	
ЮТИ ТПУ	по дисциплине: Физика курс 2 (семестр III)
<ol style="list-style-type: none">1. Момент силы.2. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.3. Задача.	
Составил: доцент	Е.П. Теслева
Утверждаю: заведующий кафедрой ЕНО:	С.Б. Сапожков
15.01.15	

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Литература:

Основная:

1. Курс физики [Текст] : Учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. - 15-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 558 с.
2. Курс физики [Текст] : Учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. - 12-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 558 с.

3. Курс физики. Задачи и решения [Текст] : учеб. пособие для ВПО / Т.И.Трофимова, А.В.Фирсов. - 5-е изд.,стер. - М. : ИЦ "Академия", 2012. - 591 с.
4. Физика в таблицах и формулах [Текст] : Учебное пособие / Т.И. Трофимова. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 447 с.
5. Задачи по физике [Текст] : Учебное пособие / Дмитриева В.Ф. - М. : ИЦ "Академия", 2007. - 336 с.
6. Физика [Текст] : Учебник. Дмитриева, В.Ф. - 8-е изд., стереотип. - М. : ИЦ "Академия", 2007. - 462 с.
7. Физика. Задачи с ответами и решениями [Текст] : Учебное пособие / А.И. Черноуцан. - 3-е изд. - М. : КДУ, 2004. - 352 с.

Дополнительная:

8. Курс общей физики [Текст] : Учебник, В 3-х томах. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - 11-е изд., стереотип. - СПб-М-Краснодар : Лань, 2006. - 480 с.

2. Internet-ресурсы:

1. Физика и студенты [электронный ресурс] / <http://www.nsu.ru/icen/grants/psj/russian/index.htm>
2. Физика студентам и школьникам [электронный ресурс] / vargin.spb.ru
3. Энциклопедия физики [электронный ресурс] / <http://www.nsu.ru/materials/ssl/text>

Используемое программное обеспечение:

На лекциях используются презентации содержащие учебные видеоролики, интерактивные модели физических явлений и процессов.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1.	Проекционная техника	2-1, 2-2
2.	Лабораторные установки ко всем лабораторным работам	2-15
3.	1. Модульный учебный комплекс МУК-ОВ1 для проведения учебных лабораторных работ по курсу "Физика" раздел "Оптика". 2. Дозиметр ДКГ-03Д "Грач" 3. Генератор VC2002 (VECTOR, Китай) 4. Осциллограф ОСУ-10 (Россия) 5. ТМ-211С Термометр от -100С до +199С (S-Line, Китай) 6. ЕТР-104 Измерительная панель "t, с датчиком" (S-Line, Китай)	2-15

	7. Измеритель уровня электромагнитного фона АТТ-2592 8. Измеритель освещенности "ТКА Люкс" (Россия) 9. Мультиметр MS8221C (Mastech, Тайвань)	
--	--	--

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки "Техносферная безопасность".

Программа одобрена на заседании кафедры ЕНО ЮТИ ФГАОУ ВПО НИ ТПУ

(протокол № 8 от «3» сентября 2014 г.)

Автор(ы) к. физ-мат.н., доцент Теслева Е.П.

Рецензент(ы) к.пед.н., доцент Полицинский Е.В.

к. физ-мат.н., доцент Соболева Э.Г.