

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_ Ю. Г. Слизов

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Физика**

Направление подготовки

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Квалификация (степень) выпускника

**Специалист**

Форма обучения

**очная**

Томск – 2015

**1. Код и наименование дисциплины (модуля) Б1.Б9 Физика****2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета**

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана специалитета. Блок Б1.Б. Базовая часть.

**3. Год/годы и семестр/семестры обучения.**

1 год, 2 семестр, 2 год 3, 4 семестры.

**4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).**

Наличие у студента компетенций, сформированных при освоении дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 19 зачетных единиц, 684 часа, из которых 272 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (112 часов – занятия лекционного типа, 96 часов – занятия лабораторного типа, 64 часа – семинарские занятия, 108 часов - контроль) 304 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

**6. Формат обучения очная форма обучения****7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-3 способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности	<p>З(ОПК-3) – I <b>Знать:</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и элементарных частиц</p> <p>У (ОПК-3) – I <b>Уметь:</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться основными понятиями, законами и моделями общей физики, уметь применять законы общей физики при решении задач общей физики</p> <p>В (ОПК-3) – I <b>Владеть:</b> владеть навыками работы с учебной литературой, методами анализа общефизической информации, общей методологией и практическими навыками решения физических задач с использованием теоретического материала, основными экспериментальными методами физических исследований</p>

**Распределение часов по семестрам**

<b>Семестр</b>	<b>ЗЕ</b>	<b>часы</b>	<b>лекции</b>	<b>лабораторные</b>	<b>практические</b>	<b>СРС</b>	<b>контроль</b>	<b>Экз, зач</b>
2	7	252	48	32	32	104	36	Экз
3	8	288	48	32	32	140	36	Экз
4	4	144	16	32		60	36	Экз

## 8. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

### 8.1 Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа				Самостоятельная работа
		Лекции	Прак. занятия	Лабор. работы	Коллоквиумы	
<b>Модуль «Механика»</b>						
Кинематика	18	4	4	4		6
Динамика материальной точки	20	4	4	4		8
Работа и энергия	24	4	4	4		12
Механика твердого тела	26	4	2	8	2	12
Колебательное движение и волны	22	4	4	4		10
Релятивистская механика	12	4	2			6
Механика жидкостей и упругих тел	6	2				4
Всего	128	26	20	24		58
<b>Модуль «Молекулярная физика»</b>						
Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц		1				4
Статистический метод	20	4	4	4		8
Первое начало термодинамики	16	2	2	4		8
Второе начало термодинамики	14	4	2		2	8
Неидеальный газ	8	2				6
Фазовые переходы	12	4	2			6
Жидкое состояние	6	2				4
Явления переноса	12	4	2			6
Всего	88	22	12	8		46
Итого во 2 семестре	216	48	32	32	4	104
<b>Модуль «Электричество и магнетизм»</b>						
Электрическое поле в вакууме	22	4	2	4		12
Электрическое поле в диэлектриках	14	4	2			8
Проводники в электрическом поле	16	2	2	4		8
Энергия электрического поля	12	2	2			8
Постоянный электрический ток	19	3	2	4		10
Магнитное поле в вакууме	22	4	4	4		10
Магнитное поле в веществе	12	2	2			8
Электромагнитная индукция	14	4	2			8
Уравнения Максвелла	11	3			2	8
Всего	142	28	18	16		80
<b>Модуль «Оптика»</b>						
Электромагнитные волны	14	4	2			8
Интерференция света	28	4	4	4		16
Дифракция света	30	6	4	4	2	16
Поляризация света	19	3	2	4		10
Дисперсия, поглощение, рассеяние электромагнитных волн	19	3	2	4		10
Всего	110	20	14	16		60
Итого в 3-м семестре	252	48	32	32		140
Квантовая оптика	38	6		12		20
<b>Модуль «Физика атомного ядра и элементарных частиц»</b>						
Атомное ядро	24	4		4		16
Элементарные частицы	46	6		16		24
Всего	70	10		20		40
Итого в 4 семестре	108	16		32		60

## 8.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>Модуль «Механика»</b>		
1	Кинематика	Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты.
2	Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона. Роль начальных условий. Движение тел с переменной массой. Третий закон Ньютона. Полевое взаимодействие. Закон сохранения импульса. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
3	Работа и энергия	Работа и кинетическая энергия. Теорема Кёнига. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия частицы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек. Силы и потенциальная энергия. Условия равновесия механической системы.
4	Механика твёрдого тела	Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала. Момент импульса и момент сил относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Уравнение момента импульса для вращения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.
5	Колебательное движение и волны	Малые колебания. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Уравнения плоской и сферической упругих волн. Волновое уравнение. Энергия, переносимая упругой волной. Эффекты сложения волн.
6	Релятивистская механика	Основные постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистские выражения для импульса и энергии. Система релятивистских частиц.
7	Механика жидкостей и упругих тел	Кинематическое описание движения жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Примеры на применение уравнения Бернулли. Формула Торичелли. Стационарное движение жидкости по прямолинейной трубе. Формула Пуазейля. Элементы механики сплошной среды. Виды деформаций твёрдого тела. Закон Гука. Энергия упругих напряжений.
<b>Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»</b>		
1	Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем. Равновесное состояние. Макроскопические параметры.
2	Статистический метод	Элементарные сведения из теории вероятностей. Распределение скоростей молекул газа. Постановка задачи. Распределение Максвелла. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана. Работы Перрена по определению числа Авогадро.
3	Первое начало термодинамики	Внутренняя энергия. Распределение энергии по степеням свободы. Количество тепла, работа. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении объема. Теплоемкость. Процессы в идеальных газах. Политропный процесс. Циклические процессы. Коэффициент полезного действия цикла. Цикл Карно.

		Коэффициент полезного действия цикла Карно.
4	Второе начало термодинамики	Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистический смысл энтропии. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Термодинамическая шкала температур. Термодинамические потенциалы. Общие критерии термодинамической устойчивости. Принцип Ле-Шателье-Брауна.
5	Неидеальный газ	Молекулярные силы и отступления от законов идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Метастабильные состояния. Принцип Нернста.
6	Фазовые переходы	Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз химически однородного вещества. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса Тройные точки. Диаграммы состояний. Фазовые превращения второго рода. Многокомпонентные системы. Правило фаз. Диаграммы состояний.
7	Жидкое состояние	Строение жидкости. Поверхностное натяжение. Условия равновесия на границе двух жидкостей и жидкость – твердое тело. Поверхностно – активные вещества. Давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Термодинамика поверхностного натяжения.
8	Явления переноса	Виды процессов переноса. Поперечное сечение и средняя длина свободного пробега. Общее уравнение переноса. Теплопроводность. Вязкость. Самодиффузия.
<b>Модуль «Электричество и магнетизм»</b>		
1	Электрическое поле в вакууме	Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Системы единиц. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для электрических полей. Потенциал электрического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Уравнение Пуассона.
2	Электрическое поле в диэлектриках	Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков, типы диэлектриков. Поле внутри диэлектриков. Вектор поляризации. Поверхностная и объёмная плотности связанных зарядов. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектриков. Условия на границе раздела двух диэлектриков.
3	Проводники в электрическом поле	Условия равновесия зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Ёмкость проводников. Конденсаторы.
4	Энергия электрического поля	Электрическая энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.
5	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток. Плотность тока, сила тока. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля - Ленца.
6	Магнитное поле в вакууме	Индукция магнитного поля. Магнитная сила. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара. Преобразование полей. Виток с током в магнитном поле. Теорема Гаусса для магнитных полей. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме.
7	Магнитное поле в веществе	Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Условия на границе двух магнетиков.
8	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Универсальный закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
9	Уравнения Максвелла	Токи смещения. Уравнения Максвелла
<b>Модуль «Оптика»</b>		
1	Электромагнитные	Уравнение электрических колебаний. Электромагнитное излучение.

	волны	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоские электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитного поля. Испускание электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.
2	Интерференция света	Общие сведения об интерференции. Интерференция двух монохроматических волн. Проблема когерентности. Интерференционные устройства. Интерференция света в тонких пленках и клине. Кольца Ньютона. Многолучевая интерференция.
3	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция рентгеновских лучей. Физические основы голографии.
4	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляризационные устройства. Интерференция поляризованных лучей. Искусственное двойное лучепреломление.
5	Молекулярная оптика	Дисперсия света. Классическая теория дисперсии света. Групповая скорость. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
6	Квантовая оптика	Понятие равновесного излучения. Закон Кирхгофа. Модель абсолютно черного тела. Равновесная плотность энергии излучения. Закон Стефана - Больцмана и закон смещения Вина. Формулы Релея - Джинса и Вина. Формула Планка. Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Лазеры. Фотоэффект. Эффект Комптона.
<b>Модуль «Физика атомного ядра и элементарных частиц»</b>		
1	Атомное ядро	Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Альфа - распад. Бета - распад. Деление ядер. Синтез ядер. Токамак.
2	Элементарные частицы	Элементарные частицы. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Космические лучи. Антивещество. Странные частицы. Закон сохранения четности. Нейтрино. Кварки.

### 8.3.Перечень семинарских и практических занятий

#### Модуль «Механика»

1. Кинематика материальной точки
2. Динамика материальной точки
3. Закон сохранения импульса
4. Работа и энергия
5. Закон сохранения механической энергии
6. Уравнение моментов
7. Закон сохранения момента импульса
8. Колебательное движение
9. Упругие волны
10. Специальная теория относительности

#### Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Уравнение состояния идеального газа. Процессы в газах
2. Распределение Максвелла
3. Распределение Больцмана
4. Первое начало термодинамики
5. Второе начало термодинамики
6. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса
7. Уравнения переноса

### **Модуль «Электричество и магнетизм»**

1. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции
2. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме
3. Проводники и диэлектрики. Теорема Гаусса для диэлектриков
4. Законы постоянного тока
5. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные силы.
6. Теорема о циркуляции для магнитных полей
7. Магнитное поле в веществе
8. Уравнения Максвелла

### **Модуль «Оптика»**

1. Электромагнитные волны. Перенос энергии электромагнитной волной
2. Интерференция электромагнитных волн
3. Дифракция электромагнитных волн.
4. Распространение электромагнитных волн в анизотропных средах
5. Дисперсия электромагнитных волн
6. Тепловое излучение

## **Примерная тематика лабораторных работ**

### **Модуль «Механика»**

1. Определение модуля Юнга из растяжения
2. Определение модуля Юнга из изгиба
3. Определение модуля сдвига из кручения
4. Определение ускорения силы тяжести с помощью обратного маятника
5. Определение ускорения силы тяжести из закона свободного падения
6. Измерение ускорения свободного падения на машине Атвуда
7. Изучение законов сохранения на примере центрального удара шаров
8. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса
9. Определение момента инерции тела с помощью колебаний
10. Определение момента инерции тела методом трифилярного подвеса
11. Проверка основного закона динамики из вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека
12. Маятник Максвелла
13. Изучение параметрического возбуждения колебаний
14. Изучение колебаний маятника с движущейся точкой подвеса
15. Градуирование звукового генератора при помощи фигур Лиссажу

### **Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»**

1. Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха  $C_p/C_v$  методом Клемана-Дезорма
2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости из протекания через капилляры
3. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом
4. Определение коэффициента внутреннего трения в газах (капиллярный вискозиметр)
5. Определение коэффициента теплопроводности металлов
6. Определение теплоемкости твердых тел
7. Определение теплоты парообразования воды
8. Экспериментальное определение функции распределения случайных величин
9. Изучение закона Максвелла распределения молекул по скоростям

### **Модуль «Электричество и магнетизм»**

1. Изучение электростатического поля
2. Изучение диэлектрической проницаемости анизотропного диэлектрика
3. Измерение ЭДС методом компенсации
4. Определение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников
5. Определение работы выхода электронов из металлов
6. Изучение контактных явлений в металлах. Градуирование термопары.
7. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона
8. Определение точки Кюри для ферромагнетиков
9. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов
10. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора
11. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре

### **Модуль «Оптика»**

1. Определение длины световой волны при помощи бипризмы Френеля
2. Изучение микроинтерферометра МИИ-4 и определение с его помощью глубины дефекта поверхности
3. Изучение интерферометра ЛИР-2 и определение с его помощью показателя преломления раствора
4. Наблюдение интерференционных полос равного наклона и определение порядка интерференции
5. Измерение длины когерентного света с помощью интерферометра МИИ-4
6. Изучение явлений дифракции в свете излучения лазера
7. Наблюдение дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке в свете излучения ртутной лампы
8. Дифракция Фраунгофера на линейных щелях
9. Получение и исследование плоскополяризованного света
10. Двойное лучепреломление сантиметровых электромагнитных волн
11. Определение концентрации сахарного раствора полутеневым сахариметром
12. Изучение кристаллооптических явлений при помощи поляризационного микроскопа МП-6
13. Определение показателя преломления призмы с помощью гониометра и изучение дисперсии
14. Определение показателя преломления и средней дисперсии жидких тел рефрактометром ИРФ-22
15. Использование законов поглощения для определения концентрации растворов



## Модуль «Физика атомного ядра и элементарных частиц»

1. Изучение теплового излучения
2. Зависимость фототока от длины волны
3. Зависимость фототока от интенсивности света
4. Статистические закономерности радиоактивного распада
5. Изучение  $\gamma$ -излучения
6. Определение периода полураспада по величине  $\alpha$ -пробега
7. Определение активности абсолютным методом
8. Изучение основных закономерностей космических лучей
9. Опыт Франка-Герца
10. Дифракция электронов
11. Определение постоянной Ридберга

### 9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю).

Образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины: базовая часть дисциплины изложена в лекциях, которые читаются с использованием демонстрационных экспериментов, мультимедиа презентаций. Современные системы электронной поддержки процесса обучения обеспечивают эффективные и комфортные условия для обучающихся и преподавателей.

Практические занятия и лабораторные работы проводятся с целью закрепления полученных знаний. Обучение в этом случае приобретает деятельностный характер, акцент делается на развитие самостоятельности студентов и личной ответственности за принятие решений. В процедуру оценивания включается рефлексия, направленная на критическое исследование методов и приемов получения научных результатов, на процедуры обоснования физических законов и теорий.

Для более глубокого понимания важнейших физических закономерностей может быть использован виртуальный лабораторный практикум, позволяющий изучить физические закономерности, которые не могут быть реализованы с помощью лабораторных установок в рамках студенческого лабораторного практикума

Для самостоятельной работы обучающиеся могут использовать материалы курса лекций, представленные в системе Moodle

<http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1805>

<http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1901>

Для подготовки к лабораторным работам студенты могут использовать методические разработки преподавателей кафедры общей и экспериментальной физики, которые включают в себя теоретические материалы по теме работы, методику проведения эксперимента и обработки результатов, контрольные вопросы, список литературы. Методические разработки для лабораторных работ можно взять также из системы Moodle.

<http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=664>

### 11. Ресурсное обеспечение

#### *Основная литература*

1. Курс физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Учебное пособие И. В. Савельев Издательство: «Лань» 2016 г. ISBN: 978-5-8114-0685-2, 978-5-8114-0648-5
2. Курс общей физики. В 4 томах. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика И. В. Савельев Издательство: «КноРус» 2012 г. ISBN: 978-5-406-02589-5, 978-5-406-02586-4.

3. Курс общей физики. В 4 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц И. В. Савельев, Издательство: «КноРус» 2012 г. ISBN: 978-5-406-02590-1, 978-5-406-02586-4.
4. Сивухин Д. В., Общий курс физики. В 5-ти томах. Том 1. Механика, Издательство: Физматлит, 2014 г, ISBN: 978-5-9221-1512-4, 560с
5. Сивухин Д. В., Общий курс физики. В 5-ти томах. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика, Издательство: Физматлит, 2014 г, ISBN: 978-5-9221-1514-8, Страниц: 544
6. Сивухин Д. В., Общий курс физики. В 5-ти томах. Том 3. Электричество, Издательство: Физматлит, 2015 г, ISBN: 978-5-9221-0673-3, Страниц: 656
7. Сивухин Д. В., Общий курс физики. В 5-ти томах. Том4. Оптика, Издательство: Физматлит, 2013 г, ISBN: 5-9221-0228-1, Страниц: 892
8. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. — СПб. : Лань, 2016. — 416 с. ISBN: 978-5-8114-0319-6

#### *Дополнительная литература*

1. Матвеев А.Н., Механика и теория относительности, М., Высшая школа, 1976;
2. Матвеев А.Н., Молекулярная физика. Учеб. пособие для вузов.-М.: Высшая школа, 1981.—400 с.
3. Матвеев А.Н., Электричество и магнетизм, Высшая школа, М.,1983.— 463 с.
4. Ахиезер А.И., Ахиезер И.А., Электромагнетизм и электромагнитные волны.
5. Парселл Э, Электричество и магнетизм (Берклевский курс физики, т.2)
6. Бутиков Е.И., Оптика, М., Высшая школа, 1986; 511 с.
7. Тамм И.Е., Основы электромагнетизма, Учеб. пособие для вузов., 10-е изд- испр. -М: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.—501 с
8. Годжаев Н.М., Оптика, М., Высшая школа, 1977; 432 с.
9. Ландсберг Г.С., Оптика, М., Наука, 1976 и позже; 848 с.
10. Поль Р.В., Оптика и атомная физика, М., Наука, 1966; 552 с.
11. Грабовский Р.И. Курс физики. Изд-во Лань, 2007.
12. Иродов И.Е., Волновые процессы. Основные законы, М., 2001;
13. Иродов И.Е., Основные законы физики макросистем, М., 2001;
14. Иродов И.Е., Основные законы электромагнетизма, М.: Высшая школа, 1991. - 288с
15. Фейнман, Лейтон, Сэндс, Фейнмановские лекции по физике, изд.3-е, М, Мир, 1976-78

#### *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет*

1. <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1805>
2. <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1901>
3. Заседатель В.С.. Моделирование сложных физических процессов. Томск 2007. <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/models/>.
4. Толстик А.М., Горчаков Л.В. Компьютерный лабораторный практикум по физике. Томск 2007, <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/>.
5. <https://ru.wikipedia.org>—портал Физика

#### **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости).**

Мультимедиа презентации с использованием пакетов MS Office и OpenOffice.

Все виды материально-информационной базы Научной библиотеки ТГУ. Мультимедийное оборудование физического факультета ТГУ. Сеть Интернет.

### **Описание материально-технической базы.**

Физический факультет располагает соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины «Физика». Учебный процесс полностью обеспечен лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, лицензионными программными средствами.

В составе факультета имеются:

- семь учебных лабораторий для студенческого физпрактикума, оснащенных современными лабораторными комплексами, вычислительной техникой, оборудованием и комплектующими, необходимыми для автоматизации лабораторного практикума;
- физический кабинет, располагающий уникальным демонстрационным оборудованием;
- современное телекоммуникационное оборудование, позволяющее получать и передавать учебную и информацию на различных уровнях.

### **12. Язык преподавания.**

русский

### **13. Преподаватель (преподаватели).**

Автор канд. физ.-мат. наук, доцент Нявро Вера Федоровна