


УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
Бибики В.Л. 
« 20 » 25 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
ФИЗИКА**

Направление (специальность) ООП
150400 – "МЕТАЛЛУРГИЯ"
Номер кластера (для унифицированных дисциплин)
Физика 2.4
Профиль(и) подготовки (специализация, программа)
Металлургия чёрных металлов
Квалификация (степень) бакалавр
Базовый учебный план приема 2015 г.
Курс 2 семестр 3
Количество кредитов 4
Код дисциплины **Б1.БМ2.5**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	24
Аудиторные занятия, ч	64
Самостоятельная работа, ч	80
ИТОГО, ч	144

Вид промежуточной аттестации экзамен в 3 семестре
Обеспечивающее подразделение кафедра естественнонаучного образования

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

Руководитель ООП  к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.
(ФИО)

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

2015г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Цель изучения дисциплины – обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, результаты физических открытий для решения практических задач в своей профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты.

На лабораторных и практических занятиях студенты должны познакомиться с техникой современного физического эксперимента, научиться проводить измерения и обрабатывать экспериментальные данные, работать с научной аппаратурой.

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

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Физика относится к базовой части, модуль естественнонаучных дисциплин. Она логически и методически связана с другими дисциплинами части («Химия», «Математика», «История», «Философия», «Теоретическая механика», «Теплотехника», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Материаловедение», «Электротехника», «Безопасность жизнедеятельности», «Экология»).

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):

- Математика
- Начертательная геометрия и инженерная графика

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

- Математика
- Начертательная геометрия и инженерная графика
- Химия
- Сопротивление материалов
- Электротехника
- Теоретическая механика.

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:

готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);

способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);

способностью к анализу и синтезу (ПК-1);

способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5).

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
P1 P3	3.1.7 3.1.8 3.1.9	1. Термины, понятия и законы физики 2. Базовые естественнонаучные и математические, лежащие в основе профессиональной деятельности. Основные явления и законы механики, термодинамики,	У. 1.7 У. 1.8 У. 1.9	1. Применять термины, понятия и законы физики 2. Целенаправленно применять базовые знания в профессиональной деятельности. 3. Выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических и технологических процессов.	В. 1.7 В. 1.8 В. 1.9	1. Методами решения физических задач 2. Научными принципами, лежащими в основе профессиональной деятельности. 3. Методами анализа и расчета при решении прикладных задач

		электродинамики.				
--	--	------------------	--	--	--	--

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

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Применять глубокие естественно-научные, математические и инженерные знания в области металлургии
РД3	Выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.

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	Электромагнетизм	4	6	4	20	34	
2	Колебания и волны	4	4	2	10	20	
3	Оптика	8	6	6	30	50	
4	Квантовая физика	4	4	2	10	20	
5	Атомная физика	2	2	2	5	11	
6	Ядерная физика	2	2	-	5	9	
7	Итоговая аттестация	Экзамены во втором и в третьем семестрах					
	Итого	24	16	24	80	144	

4.2. Содержание разделов дисциплины:

4. Электромагнетизм (третий семестр-4 часа)

Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда. Применение закона полного тока для вычисления простейших магнитных полей: поле бесконечного прямого тока, поле соленоида. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла*. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции как следствие закона сохранения

энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.

Уравнения Максвелла. Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Относительность разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное.

Третий семестр (6 часов).

4.1. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа и Ампера (2 часа).

4.2. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца (2 часа).

4.3. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Самоиндукция (2 часа).

5. Колебания и волны (третий семестр, лекции – 4 часа)

Кинематика гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятники. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Резонанс.

Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны, волновое число, волновой вектор, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Энергия упругих волн. Объемная плотность энергии упругих волн. Вектор Умова. Стоячие волны. Эффект Доплера.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления. Электрический резонанс. Переменный ток. Электромагнитные волны. Дифференциальные уравнения плоской электромагнитной волны и их решения. Свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн*.

Практические занятия (4 часа):

5.1. Механические и электромагнитные колебания (2 часа).

5.2. Механические и электромагнитные волны (2 часа).

6. Оптика (третий семестр, лекции – 8 часов)

Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Полное отражение. Линзы. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы*.

Волновая оптика. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Волны оптического диапазона.

Интерференция. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Когерентность. Время и длина когерентности. Методы получения когерентных световых волн и наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Практические применения интерференции*.

Дифракция. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность спектральных приборов. Дифракция рентгеновских

лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Изучение структуры кристаллов. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Дихроизм. Интерференция поляризованных лучей. Электрические и магнитооптические явления.

Практические занятия (6 часов):

6.1. Законы геометрической оптики. Линзы (2 часа).

6.2. Интерференция, дифракция света (2 часа).

6.3. Поляризация, дисперсия света (2 часа).

7. Элементы квантовой физики (третий семестр, лекция – 4 часа)

Тепловое излучение. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Спектральная плотность излучения абсолютно черного тела в рамках классической физики. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка. Вывод законов теплового излучения абсолютно черного тела из формулы Планка.

Фотоны. Световые кванты. Энергия, импульс и масса фотонов. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и экспериментальные методы его проверки. Фотоэлементы. Эффект Комптона. Давление света.

Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм материи и его опытное обоснование. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Уравнение Шредингера.

Практические занятия (4 часа):

7.1. Законы теплового излучения (2 часа).

7.2. Фотоэффект. Эффект Комптона (2 часа).

8. Атомная физика (третий семестр, лекция – 2 часа)

Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Атом водорода. Водородоподобные атомы. Квантовые постулаты Бора. Атом водорода по теории Бора. Опыт Штерна.

Практические занятия (2 часа):

8.1. Атом водорода по Бору (2 часа).

9. Элементы ядерной физики (третий семестр, лекции – 2 часа)

Строение атомного ядра. Модели ядер. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное превращение ядер. Ядерные реакции и их основные типы. Искусственная радиоактивность. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Термоядерный синтез.

Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Модели элементарных частиц. Фотоны, лептоны, адроны (мезоны, барионы, гипероны). Фундаментальные взаимодействия. Систематика элементарных частиц.

Практические занятия (2 часа):

9.1. Атом и атомное ядро. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции (2 часа).

Примечание: Символом * отмечены вопросы для самостоятельного изучения.

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.

В третьем семестре – 16 часов лабораторных занятий: выполнение и защита

лабораторных работ из разделов 4.2.1.2 и 4.2.1.3 (16 часов).

4.2.1.2. Лабораторные работы «Электричество и магнетизм»

1. Измерение сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона (вариант1). 2 часа
2. Измерение сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона (вариант2). 2 часа
3. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли 2 часа
4. Изучение работы электронного осциллографа 2 часа
5. Изучение явления Зеебека 2 часа
6. Определение напряженности магнитного поля соленоида 2 часа
7. Измерение емкости конденсаторов с помощью мостика Соти 2 часа
8. Определение удельного заряда q/m электрона с помощью вакуумного диода 2 часа
9. Определение заряда иона водорода 2 часа
10. Измерение больших сопротивлений и емкостей методом релаксационных колебаний 2 часа
11. Исследование зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры 2 часа
12. Изучение закона Ома и правил Кирхгофа электрических цепей 2 часа

4.2.1.3. Лабораторные работы «Оптика, квантовая и атомная физика»

1. Определение главного фокусного расстояния тонких линз 2 часа
2. Измерение длины волны с помощью дифракционной решетки 2 часа
3. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа 2 часа
4. Наблюдение явлений интерференции, дисперсии и поляризации света 2 часа
5. Изучение законов геометрической оптики 2 часа
6. Изучение фотоэлемента с внешним фотоэффектом 2 часа
7. Изучение работы лазера 2 часа
8. Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью оптического пирометра 2 часа
9. Измерение удельного вращения оптически активных веществ 2 часа
10. Изучение спектра водорода 2 часа
11. Изучение интерференции света (МУК-О) 2 часа
12. Дифракция лазерного излучения (МУК-О) 2 часа

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				
IT-методы				X
Работа в команде		X	X	
Методы проблемного обучения.	X		X	
Обучение на основе опыта		X		
Опережающая	X		X	X

самостоятельная 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 контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
1. Подготовка к лекциям (написание конспектов).	Р2, Р3
2. Устный опрос на лекциях и практических занятиях.	Р2, Р3
3. Выполнение и защита лабораторных работ	Р2, Р3
4. Выполнение и защита индивидуальных домашних заданий	Р2, Р3
5. Контрольные работы и коллоквиумы	Р2, Р3
6. Подготовка рефератов	Р2, Р3
7. Экзамен	Р2, Р3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых 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 курса всех форм обучения / сост.: Л.Н. Шафранова; ЮТИ ТПУ, 2013. – 35с.

7.1. Образец экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

ЮТИ	по дисциплине: Физика
ТПУ	курс 2 (семестр III)

1. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
2. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
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]: Учебное пособие для вузов, В 3-х томах. Т.2. Электричество и магнетизм / Зисман Г.А., Тодес О.М. - 7-е изд., стереотип. - СПб : Лань, 2007. - 352 с.
9. Курс общей физики [Текст] : Учебное пособие для вузов, В 3-х томах. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц / Зисман Г.А., Тодес О.М. - 6-е изд., стереотип. - СПб : Лань, 2007. - 512 с.
- 10.Курс общей физики [Текст] : Учебник, В 3-х томах. Т.2. Электрические и электромагнитные явления / С.Э. Фриш , А.В. Тиморева. - 10-е изд., стереотип. - СПб-М-Краснодар : Лань, 2006. - 528 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.	Проекторная 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"	2-15

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) 7. Измеритель уровня электромагнитного фона АТТ-2592 8. Измеритель освещенности "ТКА Люкс" (Россия) 9. Мультиметр MS8221С (Mastech, Тайвань)	
--	--

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 150400 "Металлургия"

Программа одобрена на заседании кафедры
ЕНО ЮТИ ФГАОУ ВПО НИ ТПУ

(протокол № 14 от «5» февраля 2015 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.