

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ
В.Л. Бибик
«09» 06 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА 2.4**

Направление (специальность) ООП 35.03.06– «Агроинженерия»

Номер кластера (для унифицированных дисциплин) 2.4

Профиль(и) подготовки (специализация, программа)
технический сервис в агропромышленном комплексе

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	24
Лабораторные занятия, ч	16
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 С.Б. Сапожков д.т.н., доцент Сапожков С.Б.

Руководитель ООП О.Ю. Ретюнский к.т.н., доцент Ретюнский О.Ю.

Преподаватель Э.Г. Соболева к. ф.-м.н., доцент Соболева Э.Г.

2015 г.

1. Цели освоения 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.

Изучаемые в курсе «Физика» разделы являются базой для изучения экологии, электротехники, теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, материаловедения.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Физика 2.4 относится к базовой части, модуль естественнонаучных и математических дисциплин. На момент начала изучения общего курса физики студент должен:

- знать и понимать основные законы и связи между физическими величинами по курсы 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.

ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Математика, химия, информатика, технология конструкционных материалов.

КОРЕКВИЗИТЫ

Математика, химия, основы инженерно-производственной подготовки.

3. Результаты освоения дисциплины

Результаты обучения по направлению «Агроинженерия» в соответствии с целями образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, представляют собой профессиональные и универсальные (общекультурные) компетенции, планируемые к приобретению выпускниками данной программы в момент окончания университета. Планируемые результаты обучения соответствуют требованиям ФГОС ВПО (ОК-1; ОПК-2; ПК-3) и критериям аккредитации программ.

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1 P2	3.1.1 3.2.3	1. Базовые естественнонаучные и математические, лежащие в основе профессиональной деятельности. 2. Базовые и специальные в области математической статистики и теории планирования эксперимента.	У.1.1	1. Целенаправленно применять базовые знания в области математических, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности.	В.1.1 В.1.2 В.1.3 В.2.2	1. Научными принципами, лежащими в основе профессиональной деятельности. 2. Основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. 3. Методами теоретического исследования. 4. Соответствующими профессиональной сфере аналитическими методами.

*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

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

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
Р1	Демонстрировать базовые естественнонаучные знания, понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности.
Р2	Применять базовые и специальные знания в области естественных наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
Р7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины:

Электромагнетизм (лекции-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.

Закон полного тока в интегральной форме. Применение закона полного тока для вычисления простейших магнитных полей: поле бесконечного прямого тока, поле соленоида, поле тороида. Закон полного тока в дифференциальной форме.

Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока – ампер. 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. Циклотрон*. Эффект Холла*. Удельный заряд частиц. Масс-спектрометрия*.

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции как следствие закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. 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. Опыты

Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма*. Магнитострикция*.

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. Бетатрон*.

Практические занятия (2 часа):

1. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа и Ампера (1 час).
2. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция (1 час).

Колебания и волны (лекции – 6 часов)

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. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Механизм образования упругих волн. 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. Распространение волн в атмосфере*.

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

Практические занятия (6 часов):

1. Механические колебания (2 часа).
2. Электромагнитные колебания. Переменный ток (2 часа).
3. Механические и электромагнитные волны (2 часа).

Оптика (лекции – 6 часов)

Геометрическая оптика (2 часа)

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

Волновая оптика (4 часа)

ВВЕДЕНИЕ В ВОЛНОВУЮ ОПТИКУ

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.

Принцип голографии. Голограммы Френеля и Денисюка*. Применения голографии*.
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):

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

5.2. Интерференция, дифракция и поляризация света (4 часа).

6. Квантовая физика (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. Опыты Лебедева*. Аннигиляция электрон-позитронной пары.

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

Корпускулярно-волновой дуализм материи и его опытное обоснование. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей. Оценка энергии основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Различие между квантово-механической и статистической вероятностями. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект.

Практические занятия (6 часов):

1. Законы теплового излучения (2 часа).

2. Фотоэффект. Давление излучения (2 часа).

3. Эффект Комптона. Волновые свойства микрочастиц (2 часа).

Атомная физика (лекция – 2 часа)

ФИЗИКА АТОМОВ И МОЛЕКУЛ

Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Атом водорода. Водородоподобные атомы. Квантовые постулаты Бора. Атом водорода по теории Бора. Пространственное квантование. Магнитный момент атома. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом водорода по теории Шредингера. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Электронные оболочки атомов. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Молекулы. Молекулы водорода. Обменное взаимодействие. Физическая природа химической связи. Электронные термы двухатомной молекулы. Молекулярные спектры. Рентгеновское излучение. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Элементы нелинейной оптики.

Ядерная физика (лекции – 2 часа)

АТОМНОЕ ЯДРО

Строение атомного ядра. Модели ядер. Ядерные силы. Масс-спектрометры*. Парамагнитный ядерный резонанс. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное превращение ядер. Ядерные реакции и их основные типы. Искусственная радиоактивность*. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Коэффициент размножения нейтронов. Термоядерный синтез. Водородно-углеродистый цикл. Энергия звезд*. Проблема управляемых термоядерных реакций. Экологические вопросы современной энергетики*.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

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

СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА*

Вещество и поле. Иерархия структур материи: кварки, ядра атомов, атомы, молекулы, макроскопические состояния вещества (газы, жидкости, твердые тела, плазма). Планеты. Звезды. Галактики. Горячая модель и эволюция Вселенной. Незавершенность физики и будущее естествознания.

Практические занятия (4 часа):

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

Примечание: Символом * отмечены вопросы для самостоятельного изучения.

4.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

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. Лабораторные работы «Электромагнетизм»

- | | |
|---|--------|
| 1. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли | 2 часа |
| 2. Определение напряженности магнитного поля соленоида | 2 часа |

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

- | | |
|---|--------|
| 1. Определение фокусного расстояния 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 | 2 часа |
| 12. Дифракция лазерного излучения | 2 часа |

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по курсу;
- выполнение индивидуальных домашних заданий,
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную работу;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и представление (написание конспектов, создание презентаций) учебного материала;
- исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом: контроль со стороны преподавателей. самоконтроль, взаимоконтроль.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Таблица 3

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
1. Подготовка к лекциям (написание конспектов).	P1
2. Устный опрос на лекциях и практических занятиях.	P1
3. Выполнение и защита лабораторных работ	P1
4. Выполнение и защита индивидуальных домашних заданий	P1
5. Написание самостоятельных работ (решение задач на практических занятиях)	P1
6. Тестирование	P1
7. Экзамен	P1

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. Полицинский Е.В. Задачи по физике. Руководство к выполнению контрольных работ: учебно-методическое пособие / Е.В. Полицинский; ЮТИ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 238 с.

Пример тестового задания

Луч света падает на границу раздела двух сред под углом $\alpha = \alpha_{\text{пред}}$. Чему равен угол преломления γ , если при этом возникает явление полного внутреннего отражения?

- 1) $\gamma = 0$; 2) $\gamma = \alpha_{\text{пред}}$; 3) $\gamma = \pi$; 4) $\gamma = \pi/2$.

Пример экзаменационного билета

ЮТИ
ТПУ



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

по дисциплине: **ФИЗИКА 2.4**

гр. _____ курс II (семестр III)

1. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Явление самоиндукции.
2. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

Задача. Определить давление света на стенки 150-ваттной лампочки, принимая, что вся потребляемая мощность идёт на излучение и стенки лампочки отражают 15% падающего на них света. Считайте лампочку сферическим сосудом радиуса 4 см.

Составил: к. ф.-м. н., доцент

Соболева Э.Г.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

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, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) 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

• основная литература:

1. Детлаф, А.А. Курс физики: Учебное пособие для студентов вузов [текст] / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский – М.: Академия, 2005. – 720с.
2. Полицинский Е.В. Электричество и электромагнетизм: курс лекций [электронный ресурс] / Е.В. Полицинский. – ЮТИ ТПУ, 2009. – 134с.
3. Полицинский Е.В., Градобоев А.В. Физика. Руководство к выполнению контрольных работ и индивидуальных домашних заданий: учебно-методическое пособие. – Томск: Изд-во РауШ мбХ, 2010. – 194с.
4. Полицинский Е.В. ФИЗИКА. Электричество и магнетизм. Механические и электромагнитные колебания и волны: электронное учебное пособие: электронное учебное пособие. – Томск: ЮТИ ТПУ 2011. – 783 Мб.
5. Полицинский Е.В. ФИЗИКА. Оптика. Элементы квантовой, атомной и ядерной физики: электронное учебное пособие: электронное учебное пособие. – Томск: ЮТИ ТПУ 2011. – 575 Мб.
6. Теслева Е.П. Оптика. Атомная физика: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов I II курсов всех направлений и форм обучения / Е.П. Теслева; Юргинский технологический институт. - Юрга: Изд-во

Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2013. - 76 с.

7. Соболева Э.Г. Электростатика, электрический ток, электромагнетизм. Часть II : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов I-II курсов всех направлений и форм обучения / сост.: Э.Г. Соболева; Юргинский технологический институт. - Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2014. - 81 с.

• **дополнительная литература:**

1. Савельев И. В. Курс общей физики [текст] / И. В. Савельев. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы Т.1 – 1987 г.; Т.2 – 1988 г.; Т. 3 – 1982 г.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики [текст] / Т.И. Трофимова - М.: Высшая школа, 1999 – 542с.
3. Чертов, А. Г. Задачник по физике [текст] / А.Г. Чертов, А.А. Воробьёв. – М.: Высшая школа, 1988 – 527с.
4. Беликов, Б.С. Решение задач по физике. Общие методы [текст] / Б.С. Беликов. – М.: Высшая школа, 1986. – 256с.
5. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [текст] / В.С. Волькенштейн – М.: Наука, 1990. - 400с.
6. 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.
7. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., испр. [текст] / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова - М.: Высшая школа, 2001. – 591с.
8. 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.

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>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 4

№ 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 "Трач" 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)	2-15

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
Программа одобрена на заседании кафедры ЕНО ЮТИ ФГБОУ ВПО НИ ТПУ

(протокол № 14 от «5» февраля 2015 г.).

Автор(ы)

к.ф.-м.н., доцент Соболева Э.Г.

Рецензент(ы)

к. пед.н. Гиль Л.Б.