



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Общей и теоретической физики	
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Направленность (профиль)	Физика и Математика	
Практикум по решению экспериментальных физических компьютерных задач	Б1.В.ДВ.12.01	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

УТВЕРЖДЕНА
на заседании Ученого совета университета
протокол № 8 от «31» августа 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
«ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ЗАДАЧ»**

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014

И.о. заведующего кафедрой _____

А.П. Плотников

Декан факультета _____

И.Ю. Реброва

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
7.1. Основная литература	11
7.2. Дополнительная литература	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Аннотация рабочей программы дисциплины	15
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	16

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7)	<p>Выпускник знает: способы организации сотрудничества обучающихся при выполнении теоретических заданий по физике;</p> <p>Умеет: проектировать задания из разделов физики для обучающихся с целью развития их творческих способностей;</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении теоретических задач различного уровня с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности</p>	Этапы формирования компетенции формируются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой
готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1)	<p>Выпускник знает: об основах вычислительного эксперимента как этапа физического эксперимента;</p> <p>Умеет: применять основные законы физики при проектировании и реализации компьютерного эксперимента;</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: реализации физического компьютерного эксперимента</p>	Этапы формирования компетенции формируются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Практикум по решению экспериментальных физических компьютерных задач» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: знаниями теоретических основ физических процессов, сущности физических явлений; основных понятий, определений, законов физики; умениями объяснять физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять физические законы для решения практических и образовательных задач, анализировать полученные результаты; анализировать информацию, представленную в виде графической зависимости физических величин, диаграмм, рисунков, схем и т.д. применительно к образовательному процессу; работать с учебной и учебно-методической литературой курса общей физики; навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении курса общей физики; навыками решения задач по курсу общей физики; проведения физических экспериментов, применения статистических методов обработки экспериментальных данных и интерпретации результата, в том числе с использованием информационных технологий; теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов. При освоении дисциплины студенты опираются на знания и компетенции, полученные при

изучении дисциплин «Вводный курс физики», «Общая и экспериментальная физика», «Информационные технологии в образовании и основы математической обработки информации», освоенных разделов дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

Дисциплина «Практикум по решению экспериментальных физических компьютерных задач» является базовой для качественного изучения дисциплины «Методика обучения предметам: методика обучения физике», прохождения производственной практики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	22
в том числе:	
лекции,	4
в т.ч. в интерактивной форме	4
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам),	16
в т.ч. в интерактивной форме	
практические занятия,	
в т.ч. в интерактивной форме	
КСР	2
Самостоятельная работа студента (всего)	86
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	30
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	50
выполнение заданий для самостоятельной работы, в том числе в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде MOODLE	6
Промежуточная аттестация в форме зачета	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Применение ЭВМ в физике	2			4
Тема 2. Компьютер в физическом эксперименте	2			2
Тема 3. Применение компьютера в эксперименте		8		60
Тема 4. Решение физических задач		8		20
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				
ИТОГО	4	16	2	86

Тема 1. Применение ЭВМ в физике

ЭВМ как учебник, предметно-ориентированная среда, интеллектуальные программно-педагогические пособия, тренажер, контролирующая программа, справочник.

Тема 2. Компьютер в физическом эксперименте

Лабораторный и вычислительный эксперимент, Основы вычислительного эксперимента, моделирование, программирование решение физических задач, обработка результатов физического эксперимента.

Тема 3. Применение компьютера в эксперименте

Компьютерные модели физических явлений, работа с интерфейсом, выбор параметров задачи, моделирование процессов, теоретический анализ и сравнение с экспериментом. Обработка и анализ результатов.

Тема 4. Решение физических задач

Постановка задачи, получение аналитической формулы, график функции, поиск экстремума. Теоретический анализ и сравнение с численными расчетами.

Тематика занятий семинарского типа

Тема занятия	Содержание учебного материала	Кол-во часов
Применение компьютера в эксперименте	Моделирование физических экспериментов	4
	Графическое представление данных (табличные процессоры)	4
	Обработка результатов физического эксперимента (электронные таблицы)	4
Решение физических задач	Построение и анализ физических функций (среда, типа PTC MathCAD).	4
		Всего 16 часов

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- самостоятельном изучении теоретического материала дисциплины с использованием лекционного материала, модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- выполнении домашних заданий;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовке к зачету.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, электронный вариант РПД), доступен студентам в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого», Интернет-сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы:

Электронный курс «Практикум по компьютерному моделированию физических задач <http://tsput.ru/res/fizika/OVE/index.htm>

Электронный курс «Физика» <http://moodle.tsput.ru/course/view.php?id=6817>

Материалы для тестирования. URL: http://tsput.ru/res/fizika/OVE/test_ove/main.htm .

Лабораторный практикум. URL: http://tsput.ru/res/fizika/for_phys_9.htm

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции формируются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7); готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1).

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
знания	о способах организации сотрудничества обучающихся при выполнении теоретических заданий по физике; об основах вычислительного эксперимента как этапа физического эксперимента;	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете набрано не менее 10 баллов). Отметка «незачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на зачете набрал менее 10 баллов).
умения	проектировать задания из разделов физики для обучающихся с целью развития их творческих способностей; применять основные законы физики при проектировании и реализации компьютерного эксперимента	
Навыки и (или) опыт деятельности	выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении теоретических задач различного уровня с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности; реализации физического компьютерного эксперимента	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачтено)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка
11 – 81	11 – 20	41..100	зачтено
0 – 10	0 – 10	0..40	не зачтено

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Список компьютерных экспериментов

1. Моделирование силовых и эквипотенциальных линий электростатических полей двух точечных зарядов.
2. Моделирование процессов в электрическом колебательном контуре.
3. Моделирование колебаний физического маятника.
4. Моделирование скин-эффекта.
5. Моделирование опыта Милликена.
6. Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту с учетом силы сопротивления среды.
7. Моделирование движения заряженной частицы в аксиально симметричном магнитном поле.
8. Моделирование магнитного поля соленоида конечной длины.
9. Моделирование вынужденных колебаний груза на пружине.
10. Определение удельного заряда электрона.
11. Изучение броуновского движения.
12. Дополнительно:
13. Метод Монте-Карло для определенных интегралов.
14. Режимы работы электрической цепи.

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа № 2

Тема: Компьютерный эксперимент

Цель работы: Ознакомиться с методикой выполнения компьютерных экспериментов, подготовленных преподавателями и студентами факультета и выполнить один из них.

Порядок выполнения работы:

Получить у преподавателя тему эксперимента.

Вспомнить или изучить необходимый теоретический материал.

Запустить соответствующую программу и ознакомиться с ее работой.

Выполнить задания, предусмотренные для данного эксперимента.

Результаты выполнения показать и обсудить с преподавателем.

Письменно указать на недостатки программы и, по возможности, пути их устранения.

Общий порядок выполнения экспериментов

Все эксперименты находятся на сервере Университета и компьютерного класса.

Для работы с экспериментом необходимо:

Скачать файл с заданным экспериментом (zip-архив).

Создать пустую папку в своем рабочем каталоге, например, d:\work\мой личный каталог\мой эксперимент\.

Распаковать все файлы из архива в данный каталог и ознакомиться с его содержанием.

В целях экономии места удалить файл с архивом.

Ознакомиться с заданием к эксперименту.

Найти и запустить в указанном каталоге исполняемый файл.

Посмотреть работу программы "по умолчанию".

Выполнить задания.

Лабораторная работа № 3

Тема: Графическое представление данных (программы для построения графиков)

Цель работы: С помощью программного обеспечения (ПО) для построения графиков и диаграмм (Grapher Golden Software (GGS) и т.д.) построить график известной в физике

функции.

Порядок выполнения работы:

Ознакомиться с описанием ПО GGS(предварительно) (приложение 3-1).

Посмотреть демонстрацию работы ПО преподавателем.

Получить у преподавателя формулу для расчетов (Приложение №3-2). Обратите внимание на задания к формуле.

Вспомнить соответствующую теорию и представлять вид изучаемой функции.

С помощью любого установленного на ПК компилятора языка программирования (BASIC, PASCAL и т.д.) составить программу для табулирования формулы и получить файл данных. (приложение 3-3)

С помощью пакета GGS построить график указанной зависимости.

Добавить к графику элементы оформления: названия и разметку осей; заголовок графика; расчетную формулу; легенду; сетку; и т.д.

В случае несложных формул применить аппроксимацию.

Добавить на полученный график еще два графика при других параметрах задачи.

В режиме предварительного просмотра "preview" показать итог работы преподавателю и ответить на вопросы.

Сохранить полученный график в виде рисунка в форматах *.jpg, *.gif и т.д. (после утверждения преподавателем).

Примечание:

сохраненные файлы должны иметь осмысленное название, например, "название функции_Фамилия.grf"

Лабораторная работа № 4

Тема: Обработка результатов физического эксперимента (электронные таблицы)

Цель работы: Научиться с помощью электронных таблиц (QUATTRO PRO, Microsoft Excel) обрабатывать экспериментальные результаты.

Порядок выполнения работы:

Вспомнить принципы работы с электронными таблицами.

Согласовать с преподавателем тему лабораторной работы и иметь результаты её выполнения (некоторые возможные темы даны в списке).

Ознакомиться с примером оформления лабораторной работы (демонстрация преподавателя и Приложение №4-1).

Сделать таблицу и выполнить расчеты.

По данным таблицы построить график и использовать его при расчетах.

Показать и обсудить результат с преподавателем. Сравнить результат с полученными ранее.

Сохранить файл.

Примечание:

сохраненные файлы должны иметь осмысленное название, например, "Фамилия_Название лабораторной работы.xls"

Список возможных лабораторных работ

тема	№№	название
Механика	6	Определение ускорения свободного падения на установке ФП-26А
	9	Определение модуля упругости изгиба стержня
МКТ и ТД	3	Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма
	9(1)	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца
Электричество	3	Исследование мощности батареи элементов и КПД
Оптика	6	Законы освещенности

3

Определение показателя преломления с помощью рефрактометра

Лабораторная работа № 5

Тема: Решение физических задач
(среда типа PTC MathCAD).

Цель работы: С помощью MathCAD научиться производить расчёт физических зависимостей, строить их графики и анализировать результаты.

Порядок выполнения работы:

Вспомнить принципы работы среды MathCAD (предварительно).

Получить задание для расчётов у преподавателя (Приложение №5-1).

Ознакомиться с примером подготовки рабочего листа MathCAD (демонстрация преподавателя и Приложение №5-2).

С помощью MathCAD построить и оформить график данной зависимости.

С помощью MathCAD вычислить производную функции и построить её график.

С помощью MathCAD определить экстремум функции и показать его на графике функции.

Сравнить полученные результаты с теоретическими.

Показать и обсудить результат с преподавателем.

Сохранить файл.

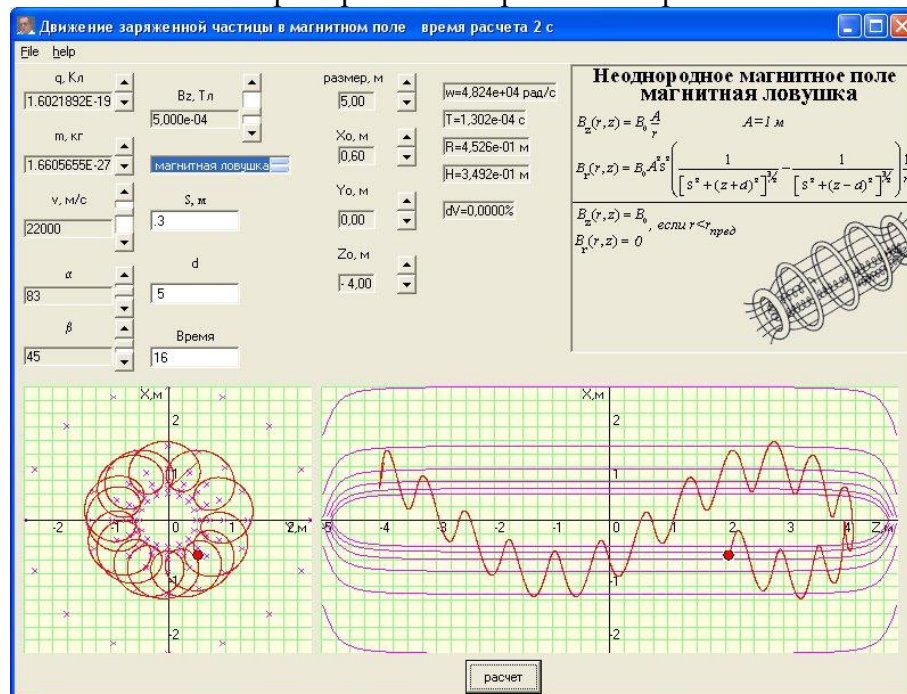
Рекомендация:

формулы желательно записывать в безразмерных переменных.

Примечание:

сохраненные файлы должны иметь осмысленное название, например, "Фамилия_Название лабораторной работы.xls"

Пример компьютерного эксперимента



Пример решения физической задачи в MathCad

+

Поиск экстремума функции и интегрирование
 Функция Планка. Зависимость излучательной способности АЧТ от частоты

$$E(\nu, T) = \frac{2\pi h \nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} \quad \text{- Это вставка из редактора формул}$$

с помощью безразмерной переменной $x = \frac{h\nu}{kT}$ полную энергию с единицы площади в единицу времени можно записать

$$\frac{dW}{dSdt} = \int_0^{\infty} E(\nu, T) d\nu \quad \text{или} \quad \frac{dW}{dSdt} = \frac{2\pi k^4}{h^3 c^2} T^4 \int_0^{\infty} \frac{x^3}{e^x - 1} dx$$

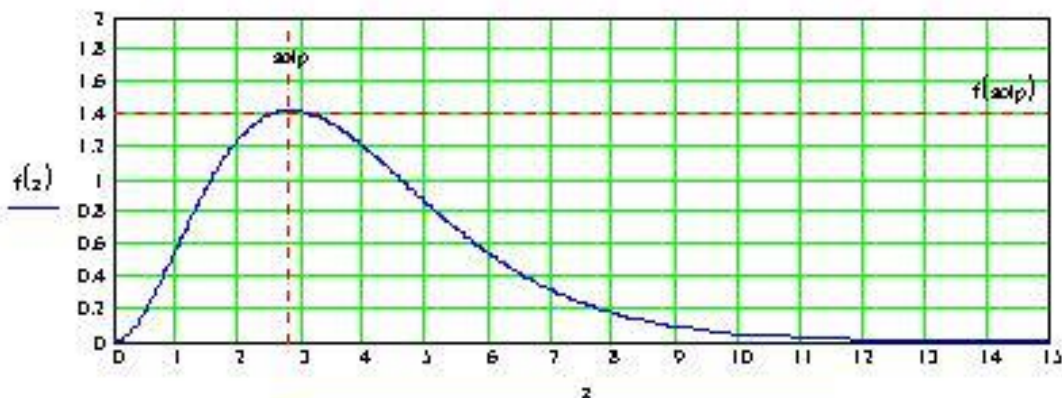
поэтому строим график и ищем экстремум функции $f(x) := \frac{x^3}{e^x - 1}$

$$pf(x) := \frac{d}{dx} f(x) \quad \text{Это производная функции}$$

$x := 4$ Это начальное приближение для поиска корня

$solp := \text{root}(pf(x), x)$ Это поиск корня с помощью функции root

$solp = 2.822$ Это найденное значение корня



Известные константы: с учетом размерности

$$h := 6.626176 \cdot 10^{-34} \text{ joule} \cdot \text{s} \quad c := 2.99792458 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad k := 1.380662 \cdot 10^{-23} \frac{\text{joule}}{\text{K}}$$

$$\int f(x) dx \rightarrow \int \frac{x^3}{(exp(x) - 1)} dx \quad \text{Неопределенный интеграл такого вида не вычисляется}$$

поэтому считаем его численно или определенный интеграл символически

$$\text{Интеграл} \quad \text{integral} := \int_0^{600} f(x) dx \quad \text{равен} \quad \text{integral} = 6.494 \quad \text{или} \quad \int_0^{\infty} f(x) dx \rightarrow \frac{1}{15} \cdot \pi^4 = 6.494$$

$$\text{Тогда постоянная Стефана-Больцмана.} \quad \frac{2 \cdot \pi \cdot k^4}{h^3 \cdot c^2} \cdot \text{integral} \quad \text{равна} \quad \sigma = 5.6703 \times 10^{-8} \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Максимальная сумма баллов – 100.

Составляющие итоговой оценки за дисциплину:

1) Текущий контроль (общий вес 80 баллов):

до 10 баллов – тестовые задания;

до 40 баллов – активность на лабораторных занятиях;

до 30 баллов – выполнение домашнего задания.

2) Итоговый контроль заключается в проведении зачета (общий вес – 20 баллов). Зачет проводится по вопросам с обязательным решением задач. Студент выбирает билет с двумя вопросами из списка вопросов к зачету и одну задачу, готовится в присутствии преподавателя письменно, отвечает, после чего дает подробные комментарии к ответу (на усмотрение преподавателя). Студент, пропускавший занятия в ходе семестра, получает дополнительные вопросы или задачи по каждой пропущенной им теме (на усмотрение преподавателя).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Лужков А. А., Сельдяев В. И. Основы вычислительной физики: учебно-методическое пособие / РГПУ им. А. И. Герцена, 2013,

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428266&sr=1.

2. Ракин В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD / Физматлит, 2005, 264 с.

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69325&sr=1

7.2. Дополнительная литература.

1. Кондратьев А. С., Ляпцев А. В. Физика. Задачи на компьютере. Физматлит, 2008: 398 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68865&sr=1

2. Поттер, Д. Вычислительные методы в физике / Д. Поттер. - М.: Мир, 1975, 395 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457033.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Базы данных НОБИ-центра ТГПУ им. Л.Н. Толстого. URL: <http://irbis.tspu.ru>.

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru>.

3. Издательство «Лань». Электронная библиотечная система. URL: <http://e.lanbook.com>.

4. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека (ЭБС). URL: <http://www.rucont.ru>.

5. Информационные ресурсы по физике на Интернет-сайте ТГПУ им. Л.Н. Толстого URL: <http://tspu.ru/res/3.php>.

6. Информационные ресурсы по физике на Интернет-сайте ТГПУ им. Л.Н. Толстого URL: <http://tspu.ru/res/fizika/index.htm>.

7. Обучающая среда на платформе Moodle (Интернет-сайт поддержки электронного обучения в ТГПУ им. Л.Н. Толстого). URL: <http://moodle.tspu.ru>.

8. Система тестирования Indigo Software Technologies (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого) URL: <http://indigo.tspu.ru>.

9. Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования URL: <http://www.i-exam.ru>.

10. Интернет-сайт поиска научно-технической информации Microsoft.
URL: <http://academic.research.microsoft.com>.
11. Интернет-сайт поиска научно-технической информации KnowMade.
URL: <http://www.freefullpdf.com>.
12. Интернет-сайт поиска научно-технической информации Google.
URL: <https://scholar.google.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения данной дисциплины студенты должны научиться наблюдать и объяснять физические явления, решать физические задачи, представлять, как можно использовать возможности компьютера для решения экспериментальных задач.

Преподавателю необходимо провести систематизацию и выравнивание знаний студентов в области физики, поскольку они могут сильно варьироваться вследствие того, что часть студентов обучалась по базовому, а часть – по профильному курсу предмета «Физика» в среднем звене школы.

Обучающиеся должны осознавать необходимость изучения данной дисциплины как промежуточного этапа к формированию указанных компетенций.

К началу изучения дисциплины обучающимся необходимо:

- ознакомиться с нормативной правовой базой, устанавливающей требования к реализации ОПОП направления, используя современные профессиональные базы данных и/или информационные справочные системы и/или внутривузовское сетевое окружение;

- получить индивидуальные логин и пароль для доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого (доступ в систему Moodle и личный кабинет обучающегося ТГПУ им. Л.Н. Толстого в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

- ознакомиться с настоящими методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины; перечнем основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины; перечнем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине; методическими материалами, определяющими процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Подготовка студентов к практическим занятиям направлена на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальных умений у обучающихся: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В процессе освоения дисциплины обучающимся необходимо посещать учебные занятия, выполнять задания, предусмотренные настоящей рабочей программой; самостоятельно использовать основную, при необходимости дополнительную учебную литературу, необходимую для освоения дисциплины; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины; учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Также в процессе освоения дисциплины обучающимся не реже чем раз в неделю отслеживать текущую информацию, при необходимости размещаемую в системе Moodle.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и практических занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies – <http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, оборудованные рабочими местами обучающихся, учебной (или интерактивной) доской, мультимедийной техникой, предоставляющей возможность использования информационных технологий (представления презентаций, видеодемонстраций и т.д.), демонстрационным столом для использования демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, например:

– уч. корп. № 3, ауд. 98,

оборудование: мультимедийный проектор, экран, ноутбук, интерактивный планшет, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий;

– уч. корп. № 3, ауд. 93

оборудование: мультимедийный проектор, экран, используемый ноутбук хранится в уч. корп. № 3, ауд. 92 (помещение кафедры).

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, включают в себя лаборатории, оборудованные в том числе рабочими местами обучающихся и учебными досками, например:

компьютерный класс, уч. корп. № 3, ауд. 108.

Для проведения практических занятий и промежуточной аттестации могут быть задействованы как учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, так и лаборатории.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению, например:

компьютерный класс, уч. корп. № 3, ауд. 108,

оборудование: 11 ПК.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть частично сформированы следующие компетенции: «способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности» (ПК-7); «готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ» (ДПК-1).

В результате освоения дисциплины (модуля) студент должен приобрести:

знания о способах организации сотрудничества обучающихся при выполнении теоретических заданий по физике; об основах вычислительного эксперимента как этапа физического эксперимента;

умения проектировать задания из разделов физики для обучающихся с целью развития их творческих способностей; применять основные законы физики при проектировании и реализации компьютерного эксперимента;

навыки и(или) опыт деятельности выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении теоретических задач различного уровня с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности; реализации физического компьютерного эксперимента.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Практикум по решению экспериментальных физических компьютерных задач» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: знаниями теоретических основ физических процессов, сущности физических явлений; основных понятий, определений, законов физики; умениями объяснять физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять физические законы для решения практических и образовательных задач, анализировать полученные результаты; анализировать информацию, представленную в виде графической зависимости физических величин, диаграмм, рисунков, схем и т.д. применительно к образовательному процессу; работать с учебной и учебно-методической литературой курса общей физики; навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении курса общей физики; навыками решения задач по курсу общей физики; проведения физических экспериментов, применения статистических методов обработки экспериментальных данных и интерпретации результата, в том числе с использованием информационных технологий; теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов. При освоении дисциплины студенты опираются на знания и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Вводный курс физики», «Общая и экспериментальная физика», «Информационные технологии в образовании и основы математической обработки информации», освоенных разделов дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

Дисциплина «Практикум по решению экспериментальных физических компьютерных задач» является базовой для качественного изучения дисциплины «Методика обучения предметам: методика обучения физике», прохождения производственной практики.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: Романов Р.В., доц. кафедры общей и теоретической физики, канд. физ.-мат. наук, доц.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

2018-2019 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность
Романов Роман Васильевич	кандидат физико- математи- ческих наук	доцент	доцент кафедры общей и теоретичес- кой физики