



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Бондаренко М.В.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«22» июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой математики, физики и методики
преподавания



Ильин Э.В.

(Ф.И.О. зав. каф.)

«22» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы теоретической физики
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль «Физика и информатика»
Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы не предусмотрены
в том числе с использованием МАО лек. 8/лаб. 14 час.
в том числе в электронной форме не предусмотрены
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО 22 час.
в том числе в электронной форме не предусмотрены
самостоятельная работа 108 час.
в том числе на подготовку к экзамену 45 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа не предусмотрена
зачет не предусмотрен
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 13.04.2016 №12-13-689

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математики, физики и методики преподавания 22 июня 2016 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент

Ильин Э.В.

Составители канд. физ.-мат. наук, доцент

Гилев В.Д.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «11» сентября 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой _____ С _____ В.Г. Синько
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «05» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой _____ С _____ В.Г. Синько
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «28» июня 2019 г. № 12

Заведующий кафедрой _____ С _____ В.Г. Синько
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 44.03.05 «Teacher Education»

Study profile «Physics and Informatics»

Course title: «Fundamentals of Theoretical Physics»

Variable part of Block 1, 4 credits

Instructor: Gilev V.D.

At the beginning of the course, a student should be able to:

GC-5 ability to use modern methods and technology (including news) in professional activity;

GC-10 the ability to use scientific and mathematical knowledge to guide in today's information space.

Learning outcomes:

PC-1 readily implement educational programs on academic subjects in accordance with the requirements of educational standards;

SC-1-ability to understand physics as applied science to conduct pilot activities and the analysis of its results.

Course description:

Discipline "of theoretical physics fundamentals" in close connection with the general physics course is designed to provide high-quality fundamental training of the graduates. During the learning process, students should learn how to correctly and consciously carry out pilot studies, to acquire the skills of handling instrumentation and test equipment, learn how to handle experimental data, apply theoretical knowledge in experimental work, understanding the role of the physical idealization, and finally learn to think critically about any resulting experimental results.

Main course literature:

1. Bat, M. I. Teoreticheskaya mekhanika v primerah i zadachah: uchebnoe posobie t.
2. Dinamika [Theoretical mechanics in examples and problems: study guide t.

2. Dynamics] / M. I. Bat, G. Yu. Dzhanelidze, A. S. Kelzon. St. Petersburg: Lan, 2013. - 638 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:699556&theme=FEFU>
2. Belousov, Yu. M. Zadachi po teoreticheskoy fizike: uchebnoe posobie dlya vuzov [Problems in theoretical physics: a manual for universities] / Yu. M. Belousov, S. N. Burmistrov, A. I. Ternov. - Dolgoprudny: Intellect, 2013. - 581 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690544&theme=FEFU>
<http://znanium.com/bookread2.php?book=510284>
3. Vasko, N. G. Teoreticheskaya mekhanika: uchebnik dlya vuzov [Theoretical mechanics: a textbook for universities] / N. G. Vasko, V. A. Volosuhin, A. N. Kabelkov [and others]. - Rostov-on-Don: Phoenix, 2014. - 302 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:791671&theme=FEFU>
4. Saveliev, I.V. Osnovy teoreticheskoi fiziki v 2 tt Tom 2 Kvantovaya mekhanika [Elektronnyi resurs] uchebnik [Basics of theoretical physics (in 2 t.). Volume 2. Quantum Mechanics: Textbook] / I.V. Saveliev. St. Petersburg: Lan, 2018. 432 s. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/104957>
5. Saveliev, I.V. Osnovy teoreticheskoi fiziki v 2 tt Tom 1 Mekhanika Elektrodinamika [Elektronnyi resurs] uchebnik [Basics of theoretical physics (in 2 t.). Volume 1. Mechanics. Electrodynamics: textbook] / I.V. Saveliev. St. Petersburg: Lan, 2016. 496 s. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/71764>
6. Kuhar E.I. Lektsii po uchebnoi distsipline Osnovy teoreticheskoi fiziki Elektrodinamika [Elektronnyi resurs] uchebnoe posobie [Lectures on the educational discipline "Basics of Theoretical Physics." Electromagnetism. "Electronic resource": tutorial] / E.I. Kuhar. Volgograd: Volgograd State Social and Educational University, 2017. 57 c. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/70731.html>
7. Ryazhsky, V.I. Obyknovennyye differentsial'nyye uravneniya s prilozheniyami k zadacham mekhaniki, fiziki, termodinamiki i ekologii: uchebnoe posobie [Ordinary differential equations with applications to the tasks of mechanics,

physics, thermodynamics and ecology: training manual] / V.I. Ryazhsky, A.P. Byrdin, A. A. Sidorenko. - Voronezh: Voronezh State University of Architecture and Construction, EBS ASV, 2019. 130 с. -Text: electronic / Electronic library system IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93327.html>

Form of final control: exam.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов – бакалавров 4 курса, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю «Физика и информатика» (очной формы обучения) в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (108 часов, в том числе 45 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7-м семестре.

Завершается экзаменом в 7 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: Дисциплина «Основы теоретической физики» в неразрывной связи с курсом общей физики призвана обеспечить высокое качество фундаментальной подготовки выпускаемых специалистов. В ходе учебного процесса студенты должны научиться правильно и осознанно проводить экспериментальные исследования, приобрести навыки обращения с измерительными приборами и измерительной аппаратурой, научиться обрабатывать экспериментальные данные, применять теоретические знания в экспериментальной работе, понимая при этом роль физической идеализации, и, наконец, научиться критически осмысливать любой получившийся в эксперименте результат.

Дисциплина «Основы теоретической физики» логически и содержательно связана с курсами математического цикла: Математика, методы математической физики, а также с курсом «Общая физика».

Цель изучения дисциплины - получение студентами основных сведений о важнейших физических законах, явлениях, принципах с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции модели и теории. На основании полученных знаний у студентов формируется

представление о современной физической картине мира, о физике как о науке, имеющей экспериментальную базу. Учитель физики должен иметь глубокие теоретические знания, обладать навыками постановки физического эксперимента и умением решать физические задачи.

Задачи:

- формирование у студентов диалектико-материалистического мировоззрения и умения творчески пользоваться диалектическим методом.

Для успешного изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-10 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие и профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	основные теоретические положения теоретической механики, квантовой механики, электродинамики
	Умеет	решать задачи по основным вопросам курса теоретической механики, квантовой механики, электродинамики, работать в коллективе
	Владеет	Инструментами и методами проведения эксперимента, поиска и анализа научной информации
СК-1 - способностью понимать физику как прикладную науку для проведения экспериментальной деятельности и анализирования ее результатов	Знает	основные понятия дисциплины, её методы, место и системообразующую роль для развития других естественных наук
	Умеет	проводить опыты, экспериментальные исследования, измерения с использованием аналоговых приборов и компьютерной техники
	Владеет	инструментарием для решения физических задач и проведения экспериментов в области теоретической и экспериментальной физики.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы теоретической физики» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: дискуссии, групповая работа, презентации.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(36 час)

МОДУЛЬ I. Теоретическая механика (12 час.)

Тема 1. Общее введение в курс теоретической физики и теоретической механики. Кинематика. (4 час.)

Предмет и методы теоретической физики, ее связь с другими дисциплинами. Физический эксперимент и физические законы. Физические теории и их классификация. Кинематические характеристики частицы: радиус-вектор и закон движения, скорость, ускорение, секторная скорость. Изменение кинематических характеристик при геометрических преобразованиях систем отсчета.

Тема 2. Основы ньютоновской механики. (4 час.)

Свойства симметрии пространства и времени. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса и сила, Законы Ньютона. Уравнения движения и начальные условия. Основная задача динамики.

Поступательное и вращательное движения твердого тела. Мгновенная угловая скорость. Распределение скоростей и ускорений в твердом теле. Преобразование скорости и ускорения частицы при переходе от одной системы отсчета к другой. Преобразования Галилея.

Тема 3. Динамика системы частиц. (4 час.)

Основные теоремы динамики системы частиц без связей. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии. Связь законов сохранения с симметриями пространства и времени и симметрией силового поля. Центр инерции, его скорость, теорема о движении центра инерции. Теорема Кенига.

МОДУЛЬ II. Электродинамика (12 час.)

Тема 1. Электрический заряд и электромагнитное поле в вакууме. (4 час.)

Электрический заряд, его свойства. Электромагнитное поле, его действие на заряженные частицы. Система уравнений Максвелла для

электромагнитного поля в вакууме в интегральной и дифференциальной формах. Уравнения для потенциалов. Энергия электромагнитного поля. Закон сохранения энергии в системе частицы - поле. Импульс электромагнитного поля.

Тема 2. Электростатическое поле в вакууме. (4 час.)

Уравнения электростатики в вакууме. Электростатический потенциал. Уравнение Пуассона и его общее решение. Потенциал системы точечных и объемно-распределенных зарядов. Энергия системы покоящихся зарядов, плотность энергии электростатического поля.

Тема 3. Стационарное магнитное поле в вакууме. (4 час.)

Уравнения магнитостатики в вакууме и их интерпретация. Векторный потенциал. Уравнение Пуассона для векторного потенциала и его общее решение. Векторный потенциал системы движущихся точечных зарядов и объемно-распределенных токов. Электромагнитное поле равномерно движущегося заряда. Стационарное магнитное поле в магнитном приближении. Магнитный момент и его свойства. магнитный момент витка с током.

МОДУЛЬ III. Квантовая механика (12 час.)

Тема 1. Состояния и наблюдаемые в квантовой механике. (4 час.)

Описание состояний микросистем. Волновая функция. Квантово-механический принцип суперпозиции. Описание наблюдаемых в квантовой механике. Самосопряженные операторы. Собственные функции и собственные значения самосопряженных операторов. Средние значения наблюдаемых вероятностей их возможных значений. Коммутаторы операторов. Условия совместной измеримости наблюдаемых. Операторы координат и импульса. Гамильтониан для частицы и системы взаимодействующих частиц.

Тема 2. Динамические уравнения и законы сохранения. (4 час.)

Принцип причинности в квантовой механике. Изменение во времени средних значений наблюдаемых. Уравнение Шредингера. Законы сохранения и их связь со свойствами пространства и времени. Стационарное уравнение Шредингера. Свойства стационарных состояний.

Тема 3. Одномерное движение. (4 час.)

Общие свойства одномерного движения. Задача о частице в потенциальной яме. Потенциальные барьеры. Туннельный эффект. Надбарьерное рассеяние. Линейный гармонический осциллятор.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)

Практические занятия (36 час)

МОДУЛЬ I. Теоретическая механика (12 час.)

Практическая работа 1. Теорема Кенига (4 час.)

Изучение поступательного и вращательного движения тела по наклонной плоскости.

Практическая работа 2. Теорема Штейнера (4 час.)

Определение момента инерции системы материальных точек.

Практическая работа 3. Семинар (4 час.)

МОДУЛЬ II. Электродинамика (12 час.)

Практическая работа 1. Движение заряда в стационарном электромагнитном поле (4 час)

Изучение движения электрона в перпендикулярном магнитном поле.

Практическая работа 2. Взаимодействие магнитных полей (4 час)

Определение силы взаимодействия контуров с током. Сила Ампера

Практическая работа 3. Семинар (4 час.)

МОДУЛЬ III. Квантовая механика (12 час.)

Практическая работа 1. Туннельный эффект (4 час)

Изучение туннельного перехода биполярного транзистора.

Практическая работа 2. Эффект Холла (4 час)

Изучение возникновения разности потенциалов на гранях полупроводника при протекании электрического тока магнитном поле.

Практическая работа 3. Семинар (4 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы теоретической физики» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль I. Теоретическая механика	ПК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 1-10 к экзамену
			Умеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 1-10 к экзамену
			Владеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 1-10 к экзамену
2		СК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 11-19 к экзамену

	Модуль II. Электродин амика		Умеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 11-19 к экзамену
			Владеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 11-19 к экзамену
3	Модуль III Квантовая механика	СК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 15-27 к экзамену
			Умеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 15-27 к экзамену
			Владеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 15-27 к экзамену

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие т. 2. Динамика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 638 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:699556&theme=FEFU>
2. Белоусов, Ю. М. Задачи по теоретической физике: учебное пособие для вузов / Ю. М. Белоусов, С. Н. Бурмистров, А. И. Тернов. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 581 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690544&theme=FEFU>

<http://znanium.com/bookread2.php?book=510284>

3. Васько, Н. Г. Теоретическая механика: учебник для вузов / Н. Г. Васько, В. А. Волосухин, А. Н. Кабельков [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 302 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:791671&theme=FEFU>
4. Савельев, И.В. Основы теоретической физики (в 2 тт.). Том 2. Квантовая механика [Электронный ресурс]: учебник / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104957>
5. Савельев, И.В. Основы теоретической физики (в 2 тт.). Том 1. Механика. Электродинамика [Электронный ресурс]: учебник / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71764>
6. Кухарь Е.И. Лекции по учебной дисциплине «Основы теоретической физики». Электродинамика. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.И. Кухарь. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2017. — 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70731.html>
7. Ряжских, В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями к задачам механики, физики, термодинамики и экологии: учебное пособие / В. И. Ряжских, А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 130 с. —Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93327.html>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.1 Механика / Ландау, Л.Д., Лифшиц, Е.М. - Физматлит. 2007. - 224 с.
https://e.lanbook.com/book/2231#book_name
2. Ландау, Л.Д. Курс теоретической физики. Статистическая физика / Ландау, Л.Д., Лифшиц, Е.М. - Физматлит. 2001. - 616 с.
https://e.lanbook.com/book/2230#book_name
3. Медведев, Б.В. Начала теоретической физики. Физматлит / Медведев, Б.В. 2006. – 600 с. https://e.lanbook.com/book/2262#book_name
4. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика Т.3. Квантовая механика (нерелятивистская теория) / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. - Физматлит. 2001. – 808 с. https://e.lanbook.com/book/2380#book_name
5. Савельев, И. В. Основы теоретической физики: [учебное руководство]: в 2 т. т. 1. Механика и электродинамика / И. В. Савельев. Москва: Наука, 1991. 493 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:31459&theme=FEFU>
6. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учеб. пособие: Для вузов / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. - В 10 т. Т. IV. Физматлит. 2006. – 720 с.
<https://e.lanbook.com/book/59268#authors>
7. Медведев, Б.В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, Элементы квантовой механики / Медведев Б.В. - Физматлит. 2007. - 600 с.
https://e.lanbook.com/book/59454#book_name
8. Рау, В. Г. Основы теоретической физики. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для вузов / В. Г. Рау. - Москва: Высшая школа, 2005. - 143 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:234613&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Режим доступа:
<http://www.iqlib.ru>

2. Учебники и учебные пособия на платформе электронно-библиотечной системы (ЭБС) iBooks.Ru (<http://ibooks.ru>)
3. Электронно-библиотечную систему (ЭБС) IPRbooks (<http://iprbookshop.ru>)
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) [Znanium.com](http://www.znanium.com) <http://www.znanium.com>
5. Тематические коллекции учебников и учебных пособий электронно-библиотечной системы (ЭБС) на платформе издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателя и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- пакет приложений OpenOffice.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Рекомендации по работе с литературой;

Работа с литературой заключается в ее поиске, чтении, анализе, выделении главного, синтезе, обобщении главного. Студенты могут

использовать как основную, так и дополнительную литературу, а также самостоятельно найденные источники.

Существует четыре основных метода чтения.

1. Чтение - просмотр, когда книгу быстро перелистывают, изредка задерживаясь на некоторых страницах. Цель такого просмотра – первое знакомство с книгой, получение общего представления о ее содержании.

2. Чтение выборочное, или неполное, когда читают основательно и сосредоточенно, но не весь текст, а только нужные для определенной цели фрагменты.

3. Чтение полное, или сплошное, когда внимательно прочитывают весь текст, но никакой особой работы с ним не ведут, не делают основательных записей, ограничиваясь лишь краткими заметками или условными пометками в самом тексте (конечно, в собственной книге).

4. Чтение с проработкой материала, т. е. изучение содержания книги, предполагающее серьезное углубление в текст и составление различного рода записей прочитанного.

Для повышения эффективности чтения – просмотра большое значение имеет целесообразный порядок знакомства с содержанием книги. Этот порядок может быть не одинаковым у разных читателей, но важно, чтобы он неизменно соблюдался, и чтобы, прежде чем взяться за основной текст, студент обязательно ознакомился с имеющейся в каждой книге титульной страницей, а также с оглавлением (содержанием), предисловием (введением), заключением (послесловием), справочным аппаратом (если эти элементы имеются в книге). Привычка, принимаясь за новую книгу, проходить мимо указанных элементов вредна, так как оставляет читателя в неведении относительно многих характеристик, освещающих содержание книги и облегчающих предстоящую работу с текстом.

2. Рекомендации по подготовке к выполнению лабораторных работ

1. Проработать лекционный курс и рекомендуемую литературу для подготовки к лабораторным работам.
2. Разобраться со структурой и логикой проводимого эксперимента.
3. Составить алгоритм выполнения заданий лабораторной работы.
4. Подготовить ответы на контрольные вопросы лабораторных работ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» предполагает наличие следующего материально-технического обеспечения по дисциплине «Основы теоретической физики»:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- аудитории для проведения практических работ (оснащённые соответствующим образом).

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: OpenOffice и программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

№ п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (тоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)
1	2	3	4
1	Основы теоретической физики	Учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума, занятий семинарского типа, текущего контроля Перечень оборудования: Учебная мебель на 30 рабочих мест (стол-21, стул-31), шкаф для документов-14, доска меловая-2, компьютеры DNS 5 шт., ампервольтметр, воздуходувка, вольтметр, выпрямитель-24,	692519, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 14

		гальванометр, генератор, люксметр, микроамперметр, набор дифракционных решеток, насос вакуумный, осциллограф электронный, поляриметр, весы электронные, тестер, трубка Ньютона, лабораторная установка для изучения удельного заряда электрона-е/т, выпрямитель В-24 с регулятором, карта звездного неба.	
--	--	---	--



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Основы теоретической физики»

**Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Профиль «Физика и информатика»

Форма подготовки очная

УССУРИЙСК

2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
7 семестр				
1.	Первая неделя обучения	Проработка литературы по теме «Общее введение в курс теоретической физики и теоретической механики. Кинематика». и подготовка конспекта и глоссария	4 часа	ПР-7 Проверка конспекта и глоссария. УО-1 Опрос по теме занятия.
2.	Вторая неделя обучения	Подготовка к практическому занятию «Теорема Кенига», изучение литературы по теме	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий
3.	Третья неделя обучения	Проработка литературы по теме «Основы ньютоновской механики», и подготовка конспекта и глоссария	4 часа	ПР-7 Проверка конспекта и глоссария. УО-1 Опрос по теме занятия.
4.	Четвертая неделя обучения	Подготовка к практическому занятию «Теорема Штейнера», изучение литературы по теме	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий.
5.	Пятая -шестая неделя обучения	Проработка литературы по теме «Динамика системы частиц»	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий.
6.	Седьмая недели обучения	Проработка литературы по теме «Электрический заряд и электромагнитное поле в вакууме»	4 часа	ПР-2 Контрольная работа по теме «Структурные алгоритмы»
7.	Восьмая неделя обучения	Подготовка к практическому занятию «Движение заряда в стационарном электромагнитном поле», изучение литературы по теме	4 часа	ПР-2 Проверка контрольной работы по теме «Структурные алгоритмы»
8.	Девятая неделя обучения	Проработка литературы по теме «Электростатическое поле в вакууме»	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий.
9.	Десятая - одиннадцатая недели обучения	Подготовка к практическому занятию «Взаимодействие магнитных полей»,	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий

		изучение литературы по теме		
10.	Одиннадцатая-двенадцатая неделя обучения	Проработка литературы то теме «Стационарное магнитное поле в вакууме»	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий
11.	Тринадцатая неделя обучения	Проработка литературы то теме «Состояния и наблюдаемые в квантовой механике»	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий
12.	Четырнадцатая неделя обучения	Подготовка к практическому занятию «Туннельный эффект», изучение литературы по теме	5 часов	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий
13.	Пятнадцатая неделя обучения	Проработка литературы то теме «Динамические уравнения и законы сохранения»	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий
14.	Шестнадцатая неделя обучения	Подготовка к практическому занятию «Эффект Холла», изучение литературы по теме	6 часов	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий
15.	Семнадцатая-восемнадцатая неделя обучения	Проработка литературы то теме «Одномерное движение»	4 часа	УО-1 Опрос по теме занятия. Визуальный контроль выполнения заданий
	Сессия	Подготовка к экзамену	45 часа	Экзамен, УО-1 собеседование
	Итого		108 часов	

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим и лабораторным занятиям, работы над рекомендованной литературой, выполнения индивидуальных домашних заданий, подготовки к письменным контрольным работам, ответов на контрольные вопросы по изученной теме.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

При изучении учебного материала рекомендуется вести отдельные конспекты: конспект лекций, конспект практических занятий и конспект самостоятельной работы над учебным материалом (учебной литературой). В

конспектах рекомендуется выделять важные выводы и формулы, проделывать вычисления и выводы (доказательства) формул и теорем, предложенных для самостоятельного осуществления.

Необходимо в процессе изучения материала вести специальную тетрадь – справочник, содержащую основные определения, формулировки теорем, формулы, уравнения, примеры решения простейших (типовых) задач и т.п.

Рекомендуется составить лист, содержащий важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы курса. Такой лист помогает запомнить формулы и может служить постоянным справочником при решении задач.

Залогом успешного усвоения дисциплины является систематическое выполнение домашних заданий. Решение задач домашнего задания оформляется в тетрадях для практических занятий после соответствующего аудиторного практического занятия.

Самостоятельная работа с учебным материалом является важной частью изучения дисциплины. Чтение и проработка лекционного материала, разбор материалов практических занятий, чтение и проработка учебной литературы, рекомендованной преподавателем – все это составляющие самостоятельной работы.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Тематика заданий

Задание 1 по теме «Общее введение в курс теоретической физики и теоретической механики. Кинематика.»

Написание конспекта и составление глоссария по вопросу «Общее введение в курс теоретической физики и теоретической механики. Кинематика».

Вопросы конспекта:

1. Предмет и метод теоретической физики и ее связь с другими дисциплинами. Задачи теоретической физики. Пространство и время в физике.
2. Кинематические уравнения движения, скорость и ускорение в точке декартовых и цилиндрических координатах.
3. Кинематические уравнения движения, скорость и ускорение точки в полярных и сферических координатах.

Методические рекомендации по составлению конспекта. Конспект – сложный способ изложения содержания научной литературы или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание научной литературы, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта. Ниже даны рекомендации по составлению конспекта.

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Выделите главное, составьте план.

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

6. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства.

При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле

и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля. Владение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Требования к оформлению конспекта. Конспект включает титульный лист, собственно текст конспекта, который должен отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы) и иметь по ним аргументированные выводы. Слово «аргументированные» является ключевым. Главное – доказуемость выводов. Формат А 4. Ориентация – книжная. Поля: верхнее, нижнее, 20 мм, правое 10мм, левое – 30 мм. Номера страниц – арабскими цифрами, внизу страницы, выравнивание по центру, титульный лист не включается в общую нумерацию. Шрифт – Times New Roman. Размер шрифта – 14 через 1,5 интервал; Расстановка переносов автоматически, абзац – 1, 25, выравнивание по ширине, без отступов.

Критерии оценки написания конспекта

«Отлично» – выдержана краткость, ясная и четкая структуризация материала, содержательная точность, наличие образных и символических элементов, оригинальность обработки авторского текста. Конспект составлен в соответствии с требованиями оформления.

«Хорошо» – выдержана краткость, ясная и четкая структуризация материала, содержательная точность, отсутствие образных и символических элементов и оригинальности обработки авторского текста. Конспект составлен в соответствии с требованиями оформления.

«Удовлетворительно» – не выдержана краткость изложения конспекта, нарушена логика изложения материала, есть содержательные неточности. Конспект составлен с нарушениями требований оформления.

«Неудовлетворительно» – не выдержана краткость изложения конспекта, логика изложения материала не соответствует тексту источника, много содержательных неточностей. Конспект составлен с нарушениями требований оформления.

Методические указания к составлению глоссария. Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 30 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры и даже целые предложения.

Требования к оформлению глоссария. Формат А 4. Ориентация – книжная. Поля: верхнее, нижнее, 20 мм, правое 10мм, левое – 30 мм. Номера страниц – арабскими цифрами, внизу страницы, выравнивание по центру, титульный лист не включается в общую нумерацию. Шрифт – Times New Roman. Размер шрифта – 14 через 1,5 интервал; Расстановка переносов автоматически, абзац – 1, 25, выравнивание по ширине, без отступов.

Титульный лист. Список терминов (понятий), относящихся к содержанию модуля. Термины располагаются в алфавитном порядке. Обязательно указывается ссылка на источник. Используется не менее трех справочных источника.

Критерии оценки составления глоссария

«Отлично» – в словаре представлено не менее 20 терминов, все соответствуют теме, содержание словарных статей представлено развернуто,

использовано не менее трех справочных источника. Указаны ссылки на источник. Глоссарий составлен в соответствии с требованиями оформления.

«Хорошо» – в словаре представлено менее 20, но более 15 терминов, все соответствуют теме, содержание словарных статей представлено развернуто, использовано не менее двух справочных источника. Указаны ссылки на источник. Глоссарий составлен в соответствии с требованиями оформления.

«Удовлетворительно» – в словаре представлено менее 15 терминов, 50% соответствуют теме, содержание словарных статей представлено не вполне развернуто, использовано не менее двух справочных источника. Указаны ссылки на источник. Глоссарий составлен не в полном соответствии с требованиями оформления.

«Неудовлетворительно» – в словаре представлено менее 15 терминов, не все соответствуют теме, содержание словарных статей представлено очень кратко, использован один справочный источник. Указаны ссылки на источник. Глоссарий составлен не в полном соответствии с требованиями оформления.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы теоретической физики»
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль «Физика и информатика»
Форма подготовки очная

УССУРИЙСК
2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	основные теоретические положения теоретической механики, квантовой механики, электродинамики
	Умеет	решать задачи по основным вопросам курса теоретической механики, квантовой механики, электродинамики, работать в коллективе
	Владеет	Инструментами и методами проведения эксперимента, поиска и анализа научной информации
СК-1 - способностью понимать физику как прикладную науку для проведения экспериментальной деятельности и анализирования ее результатов	Знает	основные понятия дисциплины, её методы, место и системообразующую роль для развития других естественных наук
	Умеет	проводить опыты, экспериментальные исследования, измерения с использованием аналоговых приборов и компьютерной техники
	Владеет	инструментарием для решения физических задач и проведения экспериментов в области теоретической и экспериментальной физики.

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль I. Теоретическая механика	ПК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 1-10 к экзамену
			Умеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 1-10 к экзамену
			Владеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 1-10 к экзамену
2	Модуль II. Электродинамика	СК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 11-19 к экзамену
			Умеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 11-19 к экзамену
			Владеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 11-19 к экзамену
3	Модуль III Квантовая механика	СК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 15-27 к экзамену

			Умеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 15-27 к экзамену
			Владеет	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен. Вопросы 15-27 к экзамену

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знает (пороговый уровень)	основные понятия и определения, законы курса общей физики	знание формулировок, определений законов курса общей физики.	способность сформулировать законы курса общей физики, записать математическое выражение этих законов.
	умеет (продвинутой)	планировать, подбирать материал для проведения уроков по курсу общей физики	умение планировать и проводить уроки по данной дисциплине	способность составлять конспекты уроков по данной дисциплине
	владеет (высокий)	умениями полноценно использовать весь объем полученных знаний по дисциплине.	владение умениями полноценно использовать весь объем полученных знаний по дисциплине «Основы теоретической физики»	способность решать практические и теоретические задачи, приводить собственные примеры и давать объяснения явлениям природы.
СК-1 - способностью понимать физику как прикладную науку для проведения экспериментальной деятельности и анализа ее результатов	знает (пороговый уровень)	знает концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние	количество правильных ответов, время обдумывания ответов	знает конкретные факты, основные понятия по теме. Умеет самостоятельно осмыслить проблему

	умеет (продвинутой)	проводить анализ природных явлений и давать объяснение этим явлениям на основе законов физики	своевременно выполнять задания, полнота раскрытия темы реферата, нестандартность решения поставленных задач, качество докладов и презентаций	умеет использовать полученные знания на практике, в новых ситуациях. Демонстрирует правильное применение изученного материала в новых условиях.
	владеет (высокий)	владеет методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемами компьютерного моделирования	владение умениями полноценно использовать весь объем полученных знаний по дисциплине «Основы теоретической физики»	способность решать практические и теоретические задачи, приводить собственные примеры и давать объяснения явлениям природы

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы теоретической физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По дисциплине «Основы теоретической физики» предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации - **экзамен**.

Экзамен проводится в устной форме в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Оценки ставятся по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки выпускника по специальности, его профессиональные компетенции, входят:

- уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы теоретической физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы теоретической физики» проводится в форме контрольных мероприятий:

- выполнения практических работ;
- устного опроса по контрольным вопросам;
- тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения лабораторных работ, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Предмет и метод теоретической физики и ее связь с другими дисциплинами. Задачи теоретической физики. Пространство и время в физике.
2. Кинематические уравнения движения, скорость и ускорение в точке декартовых и цилиндрических координатах.

3. Кинематические уравнения движения, скорость и ускорение точки в полярных и сферических координатах.
4. Кинематика поступательного движения твердого тела.
5. Кинематика вращательного движения твердого тела.
6. Сложное движение точки. Сложение скоростей. Преобразования Галилея.
7. Сложение ускорений.
8. Динамика материальной точки. ИСО. Законы Ньютона.
9. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики.
10. Особенности общего решения второй задачи динамики.
11. Плотность заряда и плотность тока. Закон сохранения заряда.
12. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах в вакууме. Переход из одной формы в другую.
13. Потенциалы электромагнитного поля. Дифференциальные уравнения для потенциалов.
14. Энергия электромагнитного поля. Закон сохранения энергии.
15. Напряженность электростатического поля. Связь потенциала и напряженности поля.
16. Уравнения электростатики в вакууме. Электростатический потенциал. Уравнение Пуассона и его решение.
17. Энергия заряженного проводника. Энергия системы покоящихся зарядов.
18. Уравнения магнитостатики в вакууме. Векторный потенциал. Уравнение Пуассона для векторного потенциала.
19. Электромагнитное поле равномерно движущегося заряда. Стационарное магнитное поле в магнитном дипольном приближении.
20. Описание состояний микросистем. Волновая функция. Квантово механический принцип суперпозиции.

21. Описание наблюдаемых в квантовой механике. Самосопряженные операторы. Собственные функции и собственные значения самосопряженных операторов.
22. Средние значения наблюдаемых вероятностей их возможных значений. Коммутаторы операторов. Условия совместной измеримости наблюдаемых. Операторы координат и импульса.
23. Принцип причинности в квантовой механике. Уравнение Шредингера.
24. Законы сохранения и их связь со свойствами пространства и времени. Стационарное уравнение Шредингера. Свойства стационарных состояний.
25. Общие свойства одномерного движения. Задача о частице в потенциальной яме.
26. Общие свойства одномерного движения. Потенциальные барьеры.
27. Общие свойства одномерного движения. Туннельный эффект.

Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа Педагогики

ООП 44.03.05 Физика и Информатика

Дисциплина Основы теоретической физики

Форма обучения очная

Семестр 2 осенний 20.. – 20.. учебного года

Реализующая кафедра математики, физики и методики преподавания

Экзаменационный билет № 1

1. Общие свойства одномерного движения. Задача о частице в потенциальной яме.
2. Энергия заряженного проводника. Энергия системы покоящихся зарядов.

Зав. кафедрой _____

В экзаменационный билет входят два вопроса из разных разделов дисциплины. Билеты составляются таким образом, чтобы сложность материала во всех билетах была примерно одинакова.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Основы теоретической физики»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, способен дать определения основных понятий предметной области дисциплины: ньютоновской механики, электродинамики, квантовой механики; - способен бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области дисциплины в устных ответах на вопросы; - исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопросы. Ответил правильно на более чем 86 % вопросов теста.
76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Ответил правильно не менее чем на 65% вопросов теста.
61-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он усвоил знания только основного материала, но не усвоил знания его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ. Ответил правильно не менее чем на 60% вопросов теста.

Оценочные средства для текущей аттестации

1. Устный опрос по результатам проведения практических занятий и семинаров (ответы на контрольные вопросы).

2. Самостоятельная работа

Вариант 1.

1. Найти \bar{x} , $\overline{x^2}$, $\overline{(\Delta x)^2}$ для нормированного гауссовского распределения

$$f(x) = \sqrt{\frac{\alpha}{\pi}} e^{-\alpha x^2}, \text{ где } -\infty < x < \infty.$$

2. Найти распределение вероятностей для величины y , связанной с x соотношением $y^2 = x$, если $dW(x) = \text{const} e^{-\alpha x} dx$.

3. Определить скорость, соответствующую максимуму функции распределения Максвелла при 100°C для воздуха, гелия и азота.

4. На какой высоте давление воздуха уменьшается в четыре раза?

5. Найти распределение вероятностей для кинетической энергии молекулы.

Вариант 2.

1. Найти дисперсию $\overline{(\Delta x)^2}$ при равномерном распределении величины x в интервале от a до b .

2. Показать, что среднее значение произведения двух независимых величин равно произведению средних значений этих величин.

3. Вычислить среднюю скорость для молекул воздуха, неона, кислорода при 5000°C .

4. Вычислить массу воздуха в 1 м^3 на уровне моря и на высоте 5532 м . Температура воздуха и его давление на уровне моря равны соответственно 00°C и 105 Па .

5. Сравнить полное число молекул, находящихся над поверхностью Земли в столбе воздуха с основанием 1 см^2 , с числом молекул в столбе высотой 1000 м.

Вариант 3.

1. Найти значение \bar{x} и $\overline{x^2}$ при равномерном распределении величины x в промежутке от a до b .
2. Система характеризуется распределением вероятностей $dW \sim x y dx dy$, где x и y лежат в интервалах $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq b$. Нормировать распределение вероятностей.
3. Найти среднее значение величины обратной скорости молекул азота при 100°C .
4. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул азота больше их наиболее вероятной скорости на 50 м/с ?
5. Рассчитать среднюю потенциальную энергию $E_{\text{п}}$ молекул идеального газа, находящихся в вертикальном цилиндре высотой h .

Критерий оценки самостоятельной работы по дисциплине

«Основы теоретической физики»

Оценки за решение задач самостоятельной работы			
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично
Количество правильных ответов в %	55% - 69%	70% - 84%	85% - 100%
Количество правильных ответов	3	4	5

2. Тестовые задания по дисциплине «Основы теоретической физики»

1). Макроскопической называется система:

- а) состоящая из бесконечно большого числа частиц;
- б) состоящая из бесконечно большого числа частиц, размеры которых малы по сравнению с размерами самой системы;

в) состоящая из более чем трех частиц, размеры которых малы по сравнению с размерами самой системы;

г) состоящая из большого числа частиц, размеры которых малы по сравнению с размерами самой системы.

2). Общая физическая теория систем, состоящих из большого числа частиц, называется:

- а) квантовой механикой;
- б) физикой твердого тела;
- в) термодинамикой;
- г) нет правильного ответа.

3). Мера возможности наступления или не наступления какого-либо события называется:

- а) термодинамической вероятностью;
- б) математической вероятностью;
- в) функцией распределения;
- г) плотностью вероятности.

4). Термодинамической вероятностью называется:

- а) число различных макросостояний, в которых может находиться система;
- б) число различных микросостояний, которыми может реализовываться макросостояние системы;
- в) число микрочастиц, из которых состоит макросистема;
- г) число степеней свободы микрочастицы.

5). Термодинамическая вероятность всегда:

- а) равна единице;
- б) больше единицы;
- в) много меньше единицы;
- г) много больше единицы.

6). Вероятность попадания свойства системы в единичный интервал называется:

- а) плотностью вероятности;
- б) функцией распределения;
- в) распределением вероятностей;
- г) условием нормировки.

7). Условие нормировки в случае непрерывного спектра значений случайной величины запишется как:

$$\text{а) } \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1; \quad \text{б) } \sum_{i=1}^N \omega_i = 1; \quad \text{в) } \bar{x} = \int xf(x)dx; \quad \text{г) } f(x) = \frac{d\omega}{dx}.$$

8). Для двух независимых событий A и B вероятность сложного события C равна:

- а) $\omega(C) = \omega(A) + \omega(B)$;
- б) $\omega(C) = \omega(A) \cdot \omega(B)$;
- в) $\omega(C) = \omega(A) - \omega(B)$;
- г) $\omega(C) = \omega^2(A) \cdot \omega^2(B)$.

9). Среднее значение случайной физической величины, изменяющейся дискретно находится по формуле:

$$\text{а) } \bar{x} = \frac{x_1n_1 + x_2n_2 + \dots + x_kn_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}; \quad \text{б) } \bar{x} = \int xd\omega(x);$$
$$\text{в) } \bar{F}(x) = \int F(x)f(x)dx; \quad \text{г) } \bar{x} = \sum_{i=1}^N x_i\omega_i.$$

10). Одновременное задание $3N$ обобщенных координат и $3N$ обобщенных импульсов для системы, состоящей из N частиц, определяет:

- а) макросостояние системы;
- б) равновесное состояние системы;
- в) какой -либо процесс, проходящий в системе;
- г) микросостояние системы.

11). Уравнением Больцмана называется:

$$\text{а) } S = k \ln W_T; \quad \text{б) } dW = \frac{e^{-\frac{E}{kT}} d\Gamma}{\int e^{-\frac{E}{kT}} d\Gamma}; \quad \text{в) } Z = \sum_k \Omega(E_k) e^{-\frac{E_k}{kT}}; \quad \text{г) }$$

$$dS = \frac{\delta Q}{T}.$$

12). Для математического описания состояния системы из N частиц вводится фазовое пространство как пространство:

а) трех измерений; б) N измерений; в) 3N измерений; г) 6N измерений;

13). Элемент объема фазового пространства в общем случае находится по формуле:

а) $d\Gamma = (dq_1 \cdot dq_2 \cdot dq_3 \cdot \dots \cdot dq_{3N}) \cdot (dP_1 \cdot dP_2 \cdot dP_3 \cdot \dots \cdot dP_{3N});$

б) $d\Gamma = (dq_1 \cdot dq_2 \cdot dq_3 \cdot \dots \cdot dq_{3N}) + (dP_1 \cdot dP_2 \cdot dP_3 \cdot \dots \cdot dP_{3N});$

в) $d\Gamma = (dq_1 \cdot dq_2 \cdot dq_3 \cdot \dots \cdot dq_{3N}) - (dP_1 \cdot dP_2 \cdot dP_3 \cdot \dots \cdot dP_{3N});$

г) $d\Gamma = (dq_1 \cdot dq_2 \cdot dq_3 \cdot \dots \cdot dq_{3N}) / (dP_1 \cdot dP_2 \cdot dP_3 \cdot \dots \cdot dP_{3N}).$

14). Статистическим ансамблем Гиббса называется:

а) большое число копий данной макросистемы в различных микросостояниях;

б) большое число микросостояний, которыми реализуется макросостояние;

в) большое число макросистем;

г) большое число микросистем.

15). Постулат Гиббса формулируется следующим образом:

а) среднее по времени для некоторой функции канонических переменных равно среднему значению этой физической величины по большому числу копий этой системы;

б) все микросостояния равновесной замкнутой системы равновероятны;

в) среднее по времени равно среднему по статистическому ансамблю;

г) абсолютный нуль температур недостижим.

16). Среднеквадратичное отклонение находится по формуле:

$$\text{а) } \eta_L = \frac{\delta_L}{\bar{L}};$$

$$\text{б) } \delta_L = \sqrt{(L - \bar{L})^2};$$

$$\text{в) } \bar{L} = \sum_i L_i W_i;$$

$$\text{г) } \bar{L} = \int_L L(q, P) f(q, P) d\Gamma.$$

17). Процесс перехода системы из неравновесного состояния в равновесное состояние называется:

а) флуктуацией; б) релаксацией; в) ионизацией; г) корреляцией.

18). Каноническое распределение Гиббса для классической системы с постоянным числом частиц имеет следующий вид:

$$\text{а) } W(E_i) = \frac{e^{-\frac{E_i}{kT}} \Omega(E_i)}{\sum_i e^{-\frac{E_i}{kT}} \Omega(E_i)};$$

$$\text{б) } dW = \frac{e^{-\frac{E}{kT}} d\Gamma}{\int e^{-\frac{E}{kT}} d\Gamma};$$

$$\text{в) } W(\varepsilon, n) = \frac{\Omega(\varepsilon, n) e^{-\frac{\mu - \varepsilon}{kT}}}{\sum_{\varepsilon} \sum_n \Omega(\varepsilon, n) e^{-\frac{\mu - \varepsilon}{kT}}};$$

$$\text{г) } \bar{E} = \frac{\sum_E E \cdot \Omega(E) e^{-\frac{E}{kT}}}{\sum_E \Omega(E) e^{-\frac{E}{kT}}}.$$

19). Равновесным состоянием термодинамической системы называется:

- а) такое состояние, параметры которого не изменяются со временем;
- б) такое состояние, параметры которого не изменяются со временем и в котором достигнута полная однородность во всех возможных отношениях;
- в) такое стационарное состояние системы, в котором достигнута полная однородность во всех возможных отношениях;
- г) такое состояние, в котором система может находиться сколь угодно долго.

20). Любой способ передачи энергии, связанный с изменением внешних параметров системы, называется:

а) внутренней энергией; б) теплотой; в) работой; г) энтропией.

21). Вероятность того, что молекула имеет скорость, проекция которой заключена в интервале $v_x, v_x + dv_x$ выражается формулой:

$$\text{а) } \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{1/2} e^{-\frac{mv_x^2}{2kT}} dv_x ; \quad \text{б) } \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} dv_x dv_y dv_z$$

;

$$\text{в) } 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} v^2 dv ; \quad \text{г) } \left(\frac{1}{2\pi mkT} \right)^{1/2} e^{-\frac{p_x^2}{2mkT}} dp_x .$$

22). Функция распределения Максвелла имеет следующий физический смысл:

а) вероятность того, что молекула имеет скорость, заключенную в интервале $v, v + dv$;

б) вероятность того, что молекула имеет скорость, заключенную в единичном интервале;

в) относительное число частиц, скорости которых заключены в интервале $v, v + dv$;

г) относительное число частиц, скорости которых заключены в единичном интервале.

23). Скорость, близким значением к которой обладает наибольшее число частиц, называется:

а) средней арифметической скоростью;

б) средней квадратичной скоростью;

в) скоростью поступательного движения системы;

г) наиболее вероятной скоростью.

24). Распределение Больцмана имеет следующий вид:

$$\text{а) } n(z) = n(0)e^{-\frac{mgz}{kT}} ; \quad \text{б) } P(z) = P(0)e^{-\frac{mgz}{kT}} ;$$

$$\text{в) } dW(z) = \frac{mg}{kT} e^{-\frac{mgz}{kT}} dz; \quad \text{г) } dW(q, P) = \frac{e^{-\frac{E}{kT}} dq dP}{\int e^{-\frac{E}{kT}} dq dP}.$$

25). Кинетическая энергия системы, состоящей из N молекул, каждая из которых обладает тремя степенями свободы, находится по формуле:

$$\begin{aligned} \text{а) } E_k &= \frac{mv^2}{2}; & \text{б) } E_k &= \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^{fN} P_i^2; \\ \text{в) } E_k &= \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^N (P_{i1}^2 + P_{i2}^2 + P_{i3}^2); & \text{г) } E_k &= \frac{1}{2m} (P_1^2 + P_2^2 + P_3^2). \end{aligned}$$

26). В состоянии равновесия в изотермических условиях на одну степень свободы частицы приходится средняя кинетическая энергия, равная:

$$\begin{aligned} \text{а) } \bar{\varepsilon} &= \frac{1}{2} kT; & \text{б) } \bar{\varepsilon} &= \frac{1}{2} f kT; & \text{в) } \bar{\varepsilon} &= \frac{1}{2} \Theta f N; & \text{г) } \\ \bar{\varepsilon} &= \frac{mv^2}{2}. \end{aligned}$$

27). Энергетический уровень называется не вырожденным, если ему соответствует:

- а) одно квантовое состояние;
- б) два квантовых состояния;
- в) три квантовых состояния;
- г) более трех квантовых состояний.

28). Теплоемкость двухатомного газа обусловлена:

- а) только поступательным движением молекул;
- б) поступательным, вращательным, колебательным движением молекул и движением электронов внутри атомов;
- в) поступательным, вращательным, колебательным движением молекул;
- г) вращательным и колебательным движением молекул.

29). Характеристическая температура Дебая — это температура, начиная с которой:

- а) возбуждаются поступательные степени свободы;
- б) возбуждаются колебательные степени свободы;
- в) возбуждаются все возможные фононы в твердом теле;
- г) выполняется закон Дюлонга – Пти.

30). При температуре выше характеристической для колебательных степеней свободы молекул двухатомного газа молярная теплоемкость его равна:

- а) R ;
- б) $3R$;
- в) $\frac{5}{2}R$;
- г) $\frac{7}{2}R$.

31). Большое каноническое распределение Гиббса имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } dW(q, P) &= \frac{e^{-\frac{E}{kT}} dq dP}{\int e^{-\frac{E}{kT}} dq dP}; & \text{б) } dW(z) &= \frac{mg}{kT} e^{-\frac{mgz}{kT}} dz; \\
 \text{в) } W(E_i) &= \frac{e^{-\frac{E_i}{kT}} \Omega(E_i)}{\sum_i e^{-\frac{E_i}{kT}} \Omega(E_i)}; & \text{г) } W(\varepsilon, n) &= \frac{\Omega(\varepsilon, n) e^{\frac{\mu - \varepsilon}{kT}}}{\sum_{\varepsilon} \sum_n \Omega(\varepsilon, n) e^{\frac{\mu - \varepsilon}{kT}}}.
 \end{aligned}$$

32). Удельная энергия, приносимая в систему частицами одного сорта, называется:

- а) физическим потенциалом;
- б) химическим потенциалом;
- в) термодинамическим потенциалом;
- г) уровнем Ферми.

33). Спектральной плотностью энергии называется:

- а) энергия электромагнитного поля, заключенная в единице объема, принадлежащая электромагнитным волнам с частотами в единичном интервале;
- б) энергия электромагнитного поля, заключенная в объеме V , принадлежащая электромагнитным волнам с частотами в единичном интервале;

в) энергия электромагнитного поля, заключенная в единице объема, принадлежащая электромагнитным волнам с частотами от 0 до ∞ ;

г) энергия электромагнитного поля, заключенная в единице объема.

34). Формула Планка для спектральной плотности энергии имеет вид:

$$\text{а) } \rho(\nu, T) = \frac{8\pi h}{c^3} \frac{\nu^3}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}; \quad \text{б) } \rho(\nu, T) = \frac{8\pi kT}{c^3} \nu^2;$$

$$\text{в) } \rho(\nu, T) = \frac{8\pi h}{c^3} \nu^3 e^{-\frac{h\nu}{kT}} \quad \text{г) } \bar{\varepsilon} = \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}.$$

35). Выражение $U(T) = \sigma T^4$ является математической формой записи закона:

а) Вина; б) Рэлея – Джинса; в) Стефана – Больцмана; г)

Больцмана.

36). Внутреннюю энергию системы можно изменить:

а) путем теплообмена;

б) путем теплообмена и совершения работы;

в) путем теплообмена, совершения работы и изменением числа частиц в системе;

г) никак нельзя изменить.

37). Двухфазная система находится в равновесии, если выполняются условия:

а) $T_1 = T_2$;

б) $T_1 = T_2, P_1 = P_2, \mu_1 = \mu_2$;

в) $T_1 = T_2, V_1 = V_2, \mu_1 = \mu_2$;

г) $P_1 = P_2, \mu_1 = \mu_2$.

38). В уравнении Клапейрона – Клаузиуса $\frac{dP}{dT} = \frac{q}{T(V_2 - V_1)}$ V_1 и V_2

являются:

а) удельными объемами первой и второй фаз;

б) молярными объемами первой и второй фаз;

в) объемами первой и второй фаз;

г) скоростями молекул в первой и второй фазах соответственно.

39). Метастабильные состояния существуют:

- а) только вблизи кривой плавления;
- б) вблизи кривых плавления, испарения и возгонки;
- в) вблизи кривых плавления и испарения;
- г) вблизи кривых плавления и возгонки.

40). Фазовые переходы первого рода обладают следующими свойствами:

- а) существование метастабильных состояний;
- б) теплоемкость в точке перехода изменяется скачком;
- в) наличие удельной теплоты фазового перехода;
- г) удельные объемы фаз одинаковы.

**Критерий оценки теста по дисциплине
«Основы теоретической физики»**

Оценки за тест из 40 вопросов с выбором одного правильного			
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично
Количество правильных ответов в %	55% -69%	70% - 84%	85% -100%
Количество правильных ответов	22 - 28	29 - 35	36 - 40