**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Физика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **1, 2**
Семестр: **2, 3**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | 72 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | 72 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 16 | 16 | 32 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 88 | 88 | 176 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 24 | 24 | 48 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 56 | 56 | 112 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | 288 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 72 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | 360 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | 10.0 | З.Е. |

Экзамен: 2, 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 33731

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 123 от « 7 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. физики | _____ | А. В. Медовник |
| Заведующий обеспечивающей каф. физики | _____ | Е. М. Окс |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ФБ | _____ | Е. М. Давыдова |
| Заведующий выпускающей каф. БИС | _____ | Р. В. Мещеряков |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент кафедры физики (физики) | _____ | А. В. Медовник |
| Доцент кафедры безопасности информационных систем (БИС) | _____ | О. О. Евсютин |

Согласована на портале № 33731

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами основных понятий, законов и моделей физики, методов теоретического и экспериментального исследования в физике, методов оценок порядков физических величин и умение их использовать.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.26) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Физика, Безопасность жизнедеятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, а также применять соответствующий математический аппарат при решении задач в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и электромагнетизма, колебаний и волн, волновой оптики, квантовой оптики, атомной физики, физики твердого тела;

– **уметь** решать типовые задачи по основным разделам физики с использованием методов математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем;

– **владеть** методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента).

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 2 семестр | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 176 | 88 | 88 |
| Лекции | 72 | 36 | 36 |
| Практические занятия | 72 | 36 | 36 |
| Лабораторные работы | 32 | 16 | 16 |
| Из них в интерактивной форме | 48 | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа (всего) | 112 | 56 | 56 |
| Подготовка к контрольным работам | 16 | 8 | 8 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 16 | 8 | 8 |
| Подготовка к лабораторным работам | 16 | 8 | 8 |
| Проработка лекционного материала | 24 | 12 | 12 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 40 | 20 | 20 |

Согласована на портале № 33731

| | | | |
|---|---|---|---|
| Всего (без экзамена) | 288 | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 72 | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 360 | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 10.0 | 5.0 | 5.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | | |
| 1 Механика | 10 | 10 | 4 | 12 | 36 | ОПК-1 |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | 6 | 6 | 4 | 14 | 30 | ОПК-1 |
| 3 Электричество | 12 | 12 | 4 | 14 | 42 | ОПК-1 |
| 4 Электромагнетизм | 8 | 8 | 4 | 16 | 36 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 16 | 56 | 144 | |
| 3 семестр | | | | | | |
| 5 Колебания и волны | 14 | 12 | 4 | 14 | 44 | ОПК-1 |
| 6 Волновая оптика | 8 | 8 | 4 | 12 | 32 | ОПК-1 |
| 7 Квантовая оптика | 6 | 6 | 4 | 10 | 26 | ОПК-1 |
| 8 Атомная физика | 4 | 6 | 4 | 12 | 26 | ОПК-1 |
| 9 Физика твердого тела | 4 | 4 | 0 | 8 | 16 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 16 | 56 | 144 | |
| Итого | 72 | 72 | 32 | 112 | 288 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Механика | Кинематика материальной точки. Характеристики и уравнения поступательного движения материальной точки. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Уравнения вращательного движения.Динамика посту- | 10 | ОПК-1 |

Согласована на портале № 33731

| | | | |
|---|---|---|---|
| | пательного движения материальной точки. Законы Ньютона. Масса, импульс, сила. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия. Консервативные силы и системы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Законы сохранения энергии.Механические системы. Центр масс. Характеристики движения механических систем Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. | | |
| | Итого | 10 | |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Основные характеристики и уравнения молекулярной физики идеального газа. Классические статистики. Распределение Максвелла по скоростям и кинетическим энергиям. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.Термодинамика. Первое начало термодинамики. Степени свободы. Закон о равном распределении энергии по степеням свободы . Внутренняя энергия термодинамической системы. Теплоемкость газа. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Термодинамический и статистический смысл энтропии. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Электричество | Электростатическое поле как носитель информации. Характеристики поля. Сила и напряженность поля. Потенциальность электрического поля. Потенциал. Принцип суперпозиции полей. Связь между напряжённостью и потенциалом. Графическое изображение поля. Работа в электрическом поле. Поток вектора Е. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризованности и его связь с плотностью связанных зарядов и напряженностью поля . Поле в диэлектриках. Электрическое смещение. Теорема о циркуляции вектора D. Условия на границе двух диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Принцип экранирования статических электрических полей, как основа защиты информации. Электроемкость уединенного проводника. Энергия уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток. Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Мощность тока. | 12 | ОПК-1 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Электромагнетизм | Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Движение заряженных частиц в электро- | 8 | ОПК-1 |

Согласована на портале № 33731

| | | | |
|---|---|---|---|
| | магнитных полях. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Поле соленоида и тороида. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Природа э.д.с. индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Физические основы защиты информации: поля объектов и проблемы защиты информации, физические поля различной природы, носители информации об объектах, общие принципы регистрации информативных характеристик полей: электрические, магнитные и электромагнитные поля объектов. Принцип экранирования полей. | | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 3 семестр | | | |
| 5 Колебания и волны | Колебания. Виды и характеристики колебаний. Кинематика и динамика колебаний. Основное уравнение гармонических колебаний. Энергия колебаний. Электрический колебательный контур. Свободные электрические колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие электрические колебания. Параметры затухающих колебаний: Вынужденные колебания. Явление резонанса. Переменный ток.Волны носители информации. Упругие волны и их характеристики. Уравнения плоской и сферической волн. Затухающие волны Фазовая и групповая скорости. Стоячие волны. Эффект Доплера. Основы акустики речи и слуха. Инфразвук и ультразвук. Свойства и особенности распространения акустических волн в различных средах. Электромагнитные волны и их характеристики. Вектор Умова-Пойнтинга. Свойства и особенности распространения электромагнитных волн в различных средах. Принципы экранирования динамических полей как основа защиты информации. | 14 | ОПК-1 |
| | Итого | 14 | |
| 6 Волновая оптика | Интерференция света. Опыт Юнга. Временная и пространственная когерентность. Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластинки и клина. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и от круг- | 8 | ОПК-1 |

Согласована на портале № 33731

| | | | |
|---|---|---|---|
| | лого непрозрачного диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решётки. Дифракция рентгеновских лучей. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Рассеяние и поглощение света. | | |
| | Итого | 8 | |
| 7 Квантовая оптика | Квантовая теория излучения. Тепловое излучение. Основные характеристики и законы. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно чёрного тела. Серое тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Свойства фотонов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Двойственная природа света. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 8 Атомная физика | Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция, её физический смысл. Электрон в потенциальной яме. Квантование энергии. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор. Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Резерфорда. Элементарная теория Бора. Квантовая теория строения атомов водорода. Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона. Принцип Паули. Строение многоэлектронных атомов. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип работы лазеров. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 9 Физика твердого тела | Термодинамический и статистический способы описания твердого тела. Химический потенциал. Фермионы и бозоны. Функция распределения. Понятие о фазовом пространстве микрочастиц и его квантовании. Плотность состояний. Функция распределения невырожденного газа фермионов (Максвелла-Больцмана). Функция распределения вырожденного газа фермионов (Ферми-Дирака). Энергия Ферми. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Зонная теория твердых тел. Динамика электронов в кристаллической решётке. Эффективная масса. Полупроводники. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 72 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 33731

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 Физика | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 Физика | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Безопасность жизнедеятельности | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

| Методы | Интерактивные практические занятия, ч | Интерактивные лабораторные занятия, ч | Интерактивные лекции, ч | Всего, ч |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | | | 10 | 10 |
| Работа в команде | 4 | | | 4 |
| Поисковый метод | | 10 | | 10 |
| Итого за семестр: | 4 | 10 | 10 | 24 |
| 3 семестр | | | | |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | | | 10 | 10 |
| Работа в команде | 4 | | | 4 |
| Поисковый метод | | 10 | | 10 |
| Итого за семестр: | 4 | 10 | 10 | 24 |
| Итого | 8 | 20 | 20 | 48 |

Согласована на портале № 33731

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Механика | Кинематика равноускоренного вращения | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Изучение распределения Максвелла | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Электричество | Изучение электростатического поля | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Электромагнетизм | Изучение магнитного поля кругового тока | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| 3 семестр | | | |
| 5 Колебания и волны | Изучение затухающих электромагнитных колебаний | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Волновая оптика | Изучение интерференции лазерного излучения | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Квантовая оптика | Тепловое излучение | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Атомная физика | Исследование спектра атома водорода | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| Итого | | 32 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Механика | Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки | 4 | ОПК-1 |
| | Динамика поступательного и вращательного дви- | 4 | |

Согласована на портале № 33731

| | | | |
|---|---|---|---|
| | жения материальной точки и твердого тела | | |
| | Законы сохранения в механике | 2 | |
| | Итого | 10 | |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. | 3 | ОПК-1 |
| | Первое начало термодинамики. Энтропия в изопроцессах | 3 | |
| | Итого | 6 | |
| 3 Электричество | Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы для расчета полей | 4 | ОПК-1 |
| | Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия. Потенциал. Связь напряженности с потенциалом. Определение разности потенциалов через напряженность поля | 4 | |
| | Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость и энергия уединенного проводника. Конденсаторы | 2 | |
| | Электрический ток. Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Мощность тока. | 2 | |
| | Итого | 12 | |
| 4 Электромагнетизм | Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. | 2 | ОПК-1 |
| | Сила Ампера. Сила Лоренца. | 2 | |
| | Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия поля. | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 3 семестр | | | |
| 5 Колебания и волны | Гармонические колебания. Сложение колебаний. | 4 | ОПК-1 |
| | Затухающие, вынужденные колебания. | 4 | |
| | Волны. Упругие волны. Электромагнитные волны. | 4 | |
| | Итого | 12 | |
| 6 Волновая оптика | Интерференция света. | 4 | ОПК-1 |
| | Дифракция световых волн. Поляризованный свет. | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 7 Квантовая оптика | Тепловое излучение. | 2 | ОПК-1 |
| | Внешний фотоэффект. Эффект Комптона | 4 | |
| | Итого | 6 | |
| 8 Атомная физика | Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. | 2 | ОПК-1 |
| | Уравнение Шрёдингера для частицы в одномерной потенциальной яме. Потенциальный барьер. Гар- | 4 | |

Согласована на портале № 33731

| | | | |
|---|---|---|---|
| | монический осциллятор. Теория атома Резерфорда-Бора. Строение атома водорода. Квантовые числа. Квантование момента импульса. | | |
| | Итого | 6 | |
| 9 Физика твердого тела | Зонная теория твёрдых тел. Электроны в металле. Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 72 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Механика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1 | Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1 | Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Электричество | Подготовка к практиче- | 4 | ОПК-1 | Защита отчета, Колло- |

Согласована на портале № 33731

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ским занятиям, семинарам | | | квиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 4 Электромагнетизм | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-1 | Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| 3 семестр | | | | |
| 5 Колебания и волны | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1 | Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 6 Волновая оптика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1 | Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторн- | 2 | | |

Согласована на портале № 33731

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ным работам | | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 7 Квантовая оптика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1 | Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 8 Атомная физика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1 | Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 9 Физика твердого тела | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1 | Коллоквиум, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 184 | | |

Согласована на портале № 33731

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| Защита отчета | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Коллоквиум | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Контрольная работа | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Отчет по лабораторной работе | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Тест | 2 | 2 | 3 | 7 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 70 | 100 |
| 3 семестр | | | | |
| Защита отчета | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Коллоквиум | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Контрольная работа | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Отчет по лабораторной работе | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Тест | 2 | 2 | 3 | 7 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 33731

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245 (дата обращения: 26.06.2018).

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246 (дата обращения: 26.06.2018).

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893 (дата обращения: 26.06.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195 (дата обращения: 26.06.2018).

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230 (дата обращения: 26.06.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923 (дата обращения: 26.06.2018).

2. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643 (дата обращения: 26.06.2018).

3. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/911 (дата обращения: 26.06.2018).

4. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе /

Согласована на портале № 33731

Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7644 (дата обращения: 26.06.2018).

5. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7641 (дата обращения: 26.06.2018).

6. Тепловое излучение: Руководство к лабораторной работе по физике / Климов А. С., Медовник А. В. - 2017. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7607 (дата обращения: 26.06.2018).

7. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/917 (дата обращения: 26.06.2018).

8. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7646 (дата обращения: 26.06.2018).

9. Колебания и волны: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Климов А. С., Медовник А. В., Юшков Ю. Г. - 2018. 114 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7652 (дата обращения: 26.06.2018).

10. Молекулярная физика и термодинамика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 85 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7520 (дата обращения: 26.06.2018).

11. Механика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Грибов Ю. А., Зенин А. А. - 2018. 64 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7662 (дата обращения: 26.06.2018).

12. Волновая и квантовая оптика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Орловская Л. В., Иванова Е. В., Орловская А. В. - 2018. 127 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7694 (дата обращения: 26.06.2018).

13. Атомная физика и физика твёрдого тела: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Лячин А. В., Чужков Ю. П. - 2018. 147 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7691 (дата обращения: 26.06.2018).

14. Электричество и магнетизм: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурачевский Ю. А. - 2018. 137 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7729 (дата обращения: 26.06.2018).

### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

Согласована на портале № 33731

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория волновой оптики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 210 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Монохроматор (9 шт.);
- Источник света спектра ртути (6 шт.);
- Источник света спектра водорода (8 шт.);
- Лабораторный макет "Поляризация света" (6 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

#### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория лазерной оптики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 235 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Гелионеоновый лазер (8 шт.);
- Оптическая скамья с принадлежностями (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Лаборатория волновой оптики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 210 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Монохроматор (9 шт.);
- Источник света спектра ртути (6 шт.);

Согласована на портале № 33731

- Источник света спектра водорода (8 шт.);
- Лабораторный макет "Поляризация света" (6 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Лаборатория квантовой физики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 229 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет "Квантовая физика" (10 шт.);
- Персональный компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория электричества и магнетизма

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 219 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет «Электричество и магнетизм» (12 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Контроллер измерений (12 шт.);
- Доска белая для письма маркером;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– ASIMEC
– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория механики и молекулярной физики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 232 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: «Молекулярная физика» (10 шт.), «Маятник Обербека» (10 шт.), «Машина Атвуда» (3 шт.), «Момент инерции» (4 шт.);
- Персональный компьютер (10 шт.);
- Контроллер измерений (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Согласована на портале № 33731

### 13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

# 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

## 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

### 14.1.1. Тестовые задания

1. Точка движется из центра спирали с равномерно убывающей скоростью. При этом величина полного ускорения точки …

1) уменьшается
2) увеличивается
3) не изменяется
4) равна нулю

2. На абсолютно твердое тело действует постоянный момент сил. Какие из перечисленных ниже величин изменяются по линейному закону?

1) угловая скорость и угловое ускорение

Согласована на портале № 33731

2) момент инерции и момент импульса

3) угловая скорость и момент инерции

4) угловая скорость и момент импульса

3. Величина момента импульса тела изменяется с течением времени по закону L=t(t+2) (в единицах СИ). Если в момент времени 2 с угловое ускорение составляет 3 рад/с^2, то момент инерции тела (в единицах СИ) равен…

1) 2

2) 1

3) 0,5

4) 4

4. На концах невесомого стержня закреплены два маленьких массивных шарика. Стержень может вращаться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Стержень раскрутили до угловой скорости ω. Под действием трения стержень остановился, при этом выделилось 4 Дж теплоты.

Если стержень раскрутить до угловой скорости ω’ = ω/2, то при остановке стержня выделится количество теплоты (в Дж), равное …

1) 0,5

2) 2

3) 1

4) 4

5. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя и холодильника уменьшить на одинаковую величину ΔT, то КПД цикла …

1) увеличится

2) не изменится

3) уменьшится

4) для ответа недостаточно данных

6. Во сколько раз увеличится среднеквадратическая скорость молекул идеального газа при повышении абсолютной температуры в 4 раза?

1) не изменится

2) 0,5

3) 2

4) 4

7. От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа?

1) силы притяжения между молекулами

2) кинетической энергии молекул

3) силы отталкивания между молекулами

4) потенциальной энергии взаимодействия молекул

8. Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

1) минимальна

2) максимальна

3) имеет среднее арифметическое значение

4) имеет отрицательное значение

9. Вектор напряженности электростатического поля, созданного между обкладками плоского конденсатора направлен…

1) от отрицательной обкладки к положительной

2) в сторону возрастания потенциала

3) параллельно обкладкам

4) в сторону убывания потенциала

10. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд –q внутрь сферической поверхности, то поток вектора напряженности электрического поля через поверхность сферы…

1) увеличится

2) уменьшится

Согласована на портале № 33731

3) равен нулю

4) не изменится

11. Магнитный поток сквозь катушку, состоящую из 10 витков, изменяется по закону Ф=t(2-t) мВб. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в катушке в момент времени t=3 с? Ответ представить в миливольтах.

1) 40

2) 10

3) 20

4) 30

12. Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно магнитным силовым линиям. Траекторией движения частицы является…

1) прямая

2) парабола

3) спираль

4) окружность

13. Как связаны между собой амплитуда А и энергия W, переносимая волной

1) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 4-ой степени

2) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А)

3) Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (А)

4) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 3-ой степени

14. Ёмкость колебательного контура радиопередатчика уменьшили с 1000 до 250 пФ. Как при этом изменилась длина излучаемых электромагнитных волн?

1) уменьшилась в 4 раза

2) уменьшилась в 2 раза

3) увеличилась в 4 раза

4) не изменилась

15. При резонансе:

1) резко растет частота колебаний

2) колебания затухают

3)частота колебаний равна нулю

4) совпадает частота собственных и вынужденных колебаний

16. Как называются волны, в которых колебания частиц происходят в перпендикулярной плоскости к направлению распространения волн?

1) поперечные

2) продольные

3) собственные

4) когерентные

17. При наблюдении интерференции фиолетового света в опыте Юнга расстояние между соседними темными полосами на экране равно 2 мм. Если источник фиолетового света заменить источником красного света, длина волны которого в 1,5 раза больше, то это расстояние станет равным … мм.

1) 1,33

2) 3

3) 1

4) 1,5

18. Пластинку из оптически активного вещества толщиной d = 2 мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол 30 градусов. Поле зрения поляриметра станет совершенно темным при минимальной толщине (в мм) пластинки, равной …

1) 2

2) 4

3) 6

4) 8

19. На диафрагму с круглым отверстием радиусом 2 мм падает нормально параллельный

Согласована на портале № 33731

пучок света длиной волны 0,5 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, на расстоянии 1 м помещают экран. В отверстии диафрагмы для точки на экране укладываются _____ зон Френеля.

1) 8
2) 4
3) 9
4) 5

20. По мере нагревания тела его свечение изменяется следующим образом. При комнатной температуре свечение в видимой области спектра не наблюдается. По мере повышения температуры тело начинает светиться малиновым цветом, переходящим в красный цвет («красное каление»), а затем в белый («белое каление»). Закономерности изменения цвета свечения тела при нагревании объясняются...

1) законом Стефана-Больцмана
2) законом Кирхгофа
3) из приведенных вариантов нет верного
4) законами смещения Вина

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

Механика.

1. Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки.
4. Кинетическая энергия. Работа и мощность.
5. Консервативные силы. Потенциальная энергия, связь между потенциальной энергией и силой.
6. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.
7. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.
8. Момент инерции, теорема Штейнера.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Закон сохранения момента импульса.

Молекулярная физика и термодинамика.

1. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Классические статистики (функция распределения Максвелла).
3. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
5. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
6. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
7. Адиабатический процесс. Политропические процессы.
8. Обратимый цикл Карно.
9. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
10. Энтропия. Физический и статистический смысл энтропии.

Электричество.

1. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
3. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.

Согласована на портале № 33731

4. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом. Расчет разности потенциалов между точками поля (образованного бесконечной заряженной плоскостью, двумя бесконечными заряженными плоскостями, сферической поверхностью, проводящим шаром).

5. Поляризация диэлектриков.

6. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.

7. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.

8. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.

9. Работа, мощность, Закон Джоуля-Ленца.

10. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.

Электромагнетизм.

1. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.

2. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.

3. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.

4. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

5. Эффект Холла.

6. Циркуляция вектора магнитной индукции.

7. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

8. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.

9. Магнитные моменты электронов и атомов.

10. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.

11. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.

12. Энергия магнитного поля.

13. Вихревое электрическое поле.

14. Уравнения Максвелла.

Колебания и волны.

1. Характеристики гармонических колебаний.

2. Сложение гармонических колебаний.

3. Квазистационарные токи. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.

4. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.

5. Вынужденные электрические колебания. Явление резонанса. Переменный ток.

6. Уравнения плоской и сферической волн.

7. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.

8. Эффект Доплера для звуковых волн. Оптический эффект Доплера.

9. Электромагнитные волны.

10. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность и импульс электромагнитной волны.

Волновая оптика.

1. Интерференция света. Метод Юнга. Ширина полос интерференции.

2. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.

3. Кольца Ньютона.

4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

5. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.

6. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.

7. Дифракция от щели.

8. Дифракционная решётка.

9. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.

Согласована на портале № 33731

10. Дифракция на пространственных решётках. Дифракция рентгеновских лучей.
11. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
12. Поляризация при двойном лучепреломлении.
13. Закон Малюса.

Квантовая оптика.

1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
2. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
3. Формула Планка.
4. Внешний фотоэффект.
5. Фотоны. Опыт Боте (метод совпадений).
6. Эффект Комптона.
7. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
8. Давление света.

Атомная физика.

1. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
2. Элементарная теория Бора. Опыт Франка и Герца.
3. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
4. Принцип неопределённости.
5. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
6. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
7. Главное и орбитальное квантовые числа.
8. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
9. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
10. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. Принцип Паули.
11. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
12. Вынужденное излучение. Лазеры.

Физика твердого тела.

1. Функция распределения для вырожденного газа фермионов. Функция распределения Ферми-Дирака.
2. Функция распределения Бозе-Эйнштейна.
3. Понятие о нормальных колебаниях решетки. Спектр нормальных колебаний решетки. Фононы.
4. Характеристическая температура Дебая.
5. Теплоемкость твердых тел (теория Дебая).
6. Расщепление энергетических уровней и возникновение зон при образовании кристаллической решётки.
7. Динамика электронов в кристаллической решётке.
8. Электропроводность металлов.
9. Природа сверхпроводимости. Качественные положения теории БКШ
10. Собственная проводимость полупроводников.
11. Фотопроводимость (внутренний фотоэффект).
12. Термоэлектрические явления.
13. p-n переход.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Механика
Молекулярная физика и термодинамика
Электричество
Электромагнетизм

Согласована на портале № 33731

Колебания и волны
Волновая оптика
Квантовая оптика
Атомная физика
Физика твердого тела

### 14.1.4. Темы коллоквиумов

Механика
Молекулярная физика и термодинамика
Электричество
Электромагнетизм
Колебания и волны
Волновая оптика
Квантовая оптика
Атомная физика
Физика твердого тела

### 14.1.5. Темы лабораторных работ

Изучение интерференции лазерного излучения
Изучение затухающих электромагнитных колебаний
Изучение магнитного поля кругового тока
Изучение электростатического поля
Изучение распределения Максвелла
Кинематика равноускоренного вращения
Тепловое излучение
Исследование спектра атома водорода

## 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 33731

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 33731