**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 - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 22 | 12 | 42 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 8 | 8 | 8 | 24 | часов |
| 3 | Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 12 | часов |
| 4 | Всего контактной работы | 20 | 34 | 24 | 78 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 79 | 209 | 111 | 399 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 99 | 243 | 135 | 477 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | 9 | 27 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 108 | 252 | 144 | 504 | часов |
| | | | | | 14.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 1 семестр - 2; 2 семестр - 2; 3 семестр - 2
Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 44039

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 125 от «24» 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТЭО _____ Ю. В. Морозова

доцент каф. физики _____ А. В. Медовник

Заведующий обеспечивающей каф. физики _____ Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры физики (физики) _____ А. В. Медовник

Согласована на портале № 44039

## 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.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Метрология и технические измерения, Теоретическая механика, Электротехника, электроника и схемотехника, Физика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

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 14.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр |
| Контактная работа (всего) | 78 | 20 | 34 | 24 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 42 | 8 | 22 | 12 |
| Лабораторные работы | 24 | 8 | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 12 | 4 | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (всего) | 399 | 79 | 209 | 111 |
| Подготовка к контрольным работам | 44 | 24 | 10 | 10 |

Согласована на портале № 44039

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 24 | 8 | 8 | 8 |
| Подготовка к лабораторным работам | 12 | 4 | 4 | 4 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 319 | 43 | 187 | 89 |
| Всего (без экзамена) | 477 | 99 | 243 | 135 |
| Подготовка и сдача экзамена | 27 | 9 | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 504 | 108 | 252 | 144 |
| Зачетные Единицы | 14.0 | | | |

## 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 | СРП, ч | Лаб. раб., ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | | | |
| 1 Кинематика и динамика движения. | 1 | 0 | 4 | 6 | 7 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 Импульс и энергия. | 1 | 0 | | 6 | 7 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 3 Механика жидкости. | 0 | 0 | | 6 | 6 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 4 Механика твердого тела. | 1 | 4 | | 12 | 17 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания. | 1 | 0 | | 6 | 7 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 6 Релятивистская механика. | 0 | 0 | | 5 | 5 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 7 Молекулярно-кинетическая теория вещества. | 1 | 0 | | 6 | 7 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 8 Уравнение состояния идеального газа. | 1 | 4 | | 12 | 17 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа. | 1 | 0 | | 5 | 6 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 10 Второе начало термодинамики. | 1 | 0 | | 5 | 6 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 11 Реальные газы. Фазовые переходы. | 0 | 0 | | 5 | 5 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 12 Поверхностное натяжение. Общие свойства жидких растворов. | 0 | 0 | | 5 | 5 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 8 | 8 | 4 | 79 | 99 | |

Согласована на портале № 44039

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | | |
| 13 Электростатика. | 4 | 0 | 4 | 40 | 44 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 14 Постоянный электрический ток. | 4 | 0 | | 39 | 43 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 15 Магнетизм. | 5 | 4 | | 46 | 55 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 16 Электрические колебания и волны. | 4 | 0 | | 38 | 42 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 17 Волновая оптика. | 5 | 4 | | 46 | 55 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 22 | 8 | 4 | 209 | 243 | |
| 3 семестр | | | | | | |
| 18 Атомная физика. | 3 | 4 | 4 | 26 | 33 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 19 Введение в физику твердого тела. | 3 | 4 | | 26 | 33 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 20 Атомное ядро. | 2 | 0 | | 20 | 22 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 21 Радиоактивность. Ядерные реакции. | 2 | 0 | | 20 | 22 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 22 Элементарные частицы. | 2 | 0 | | 19 | 21 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 12 | 8 | 4 | 111 | 135 | |
| Итого | 42 | 24 | 12 | 399 | 477 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 Кинематика и динамика движения. | Метод координат. Векторы. Определения первичных физических терминов. Система координат. Скорость и ускорение. Векторная алгебра. Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Кинематика вращательного движения. Законы движения. Понятие силы. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 44039

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 1 | |
| 2 Импульс и энергия. | Центр инерции (центр масс) протяженного тела. Определение положения центра масс у простых тел. Импульс тела. Механическая работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Градиент. Закон сохранения механической энергии | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Механика твердого тела. | Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Модуль Юнга и отношение Пуассона. Деформация сжатия закрепленного стержня. Термическая деформация твердых тел. Динамика твердого тела. Момент инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых простых тел. Момент силы. Момент импульса. Трехмерное вращение твердых тел. | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания. | Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения Ньютона. Гравитация вблизи протяженных тел. Приливные силы. Задача Кеплера. Малые колебания. Энергия колебательного движения. Сложение одномерных колебаний. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Колебания связанных маятников. | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 7 Молекулярно-кинетическая теория вещества. | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Некоторые понятия теории вероятности. Плотность распределения вероятности. Время и длина свободного пробега молекул в газе. Процессы переноса. Коэффициенты переноса в газе. Распределение энергии между молекулами вещества. | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Уравнение состояния идеального газа. | Давление идеального газа на твердую стенку. Уравнение состояния идеального газа. Барометрическая формула. Внутренняя энергия газа. Адиабатический процесс. Газовые законы. Теплоемкость идеального газа. | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа. | Термодинамический метод. Принцип температуры. Принцип энтропии. Абсолютная температура и абсолютная энтропия. Принцип энергии: теплота и работа. Изотермический процесс. Изохорический | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 44039

| | | | |
|---|---|---|---|
| | процесс. Изобарический процесс. Адиабатический процесс. Политропический процесс. | | |
| | Итого | 1 | |
| 10 Второе начало термодинамики. | Циклические (круговые) процессы. Цикл дизельного двигателя. Цикл Карно. Возрастание энтропии в процессах выравнивания. Закон возрастания энтропии и необратимость. | 1 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 2 семестр | | | |
| 13 Электростатика. | Электрический заряд в вакууме. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Понятие потока. Теорема Гаусс. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле. | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 14 Постоянный электрический ток. | Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Падение напряжения. Разность потенциалов. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Сверхпроводимость. Мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Правила Кирхгофа для цепей постоянного тока | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 15 Магнетизм. | Магнитное поле. Магнитная индукция. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Закон Био—Савара—Лапласа. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. | 5 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 5 | |
| 16 Электрические колебания и волны. | Электрические колебания. Общие сведения о колебаниях. Квазистационарные токи. Свободные гармонические колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Электромагнитные волны. Генерация электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Дисперсия волн. Фазовая и групповая скорость. Энергия и импульс электромагнитного поля. | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 44039

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 4 | |
| 17 Волновая оптика. | Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Зеркала Френеля. Бипризма Френеля. Принцип Гюйгенса—Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризационные приборы | 5 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 5 | |
| Итого за семестр | | 22 | |
| 3 семестр | | | |
| 18 Атомная физика. | Квантовая оптика. Атомная физика (элементарная теория атома). Элементы квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. Взаимодействие света с веществом. | 3 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 3 | |
| 19 Введение в физику твердого тела. | Элементы физической статистики. Электрические свойства твердых тел. Тепловые свойства твердых тел. Сверхпроводимость. Магнетизм твердых тел. | 3 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 3 | |
| 20 Атомное ядро. | Состав ядра. Характеристики атомного ядра. Размеры ядер. Спин ядра. Масса и энергия связи ядер. Модели атомного ядра. Ядерные силы. | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 21 Радиоактивность. Ядерные реакции. | Закон радиоактивного распада. Атомные часы. Радиоуглеродный метод измерения времени. Активность. Виды распадов ядер. Общие положения. Пороговая энергия. Деление ядер. Термоядерные реакции. | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 22 Элементарные частицы. | История открытия элементарных частиц. Свойства и типы элементарных частиц. Реакции взаимодействия элементарных частиц. Характеристика взаимодействий элементарных частиц. Единство природы электромагнитных и слабых взаимодействий. Кварковая модель строения адронов. | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 44039

| | | | |
|---|---|---|---|
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 42 | |

### 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.

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 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Математика | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| 2 Физика | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Метрология и технические измерения | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Теоретическая механика | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | + | + | + | | |
| 3 Электротехника, электроника и схемотехника | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | | | | | |
| 4 Физика | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

### 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| | СРП | Лаб. раб. | КСР | Сам. раб. | |
| ОК-6 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест |

Согласована на портале № 44039

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 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 |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 4 Механика твердого тела. | Лабораторная работа "Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда" | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Уравнение состояния идеального газа. | Лабораторная работа "Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма" | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 2 семестр | | | |
| 15 Магнетизм. | "Лабораторная работа Определение удельного заряда электрона методом магнетрона" | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 17 Волновая оптика. | Лабораторная работа «Изучение дифракции лазерного излучения от щели» | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 3 семестр | | | |
| 18 Атомная физика. | Лабораторная работа "Изучение спектра атома водорода" | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 19 Введение в физику твердого тела. | Лабораторная работа "Определение ширины запрещённой зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода" | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 24 | |

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| № | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной про- | 2 | ОК-6, ОПК-1, |

Согласована на портале № 44039

| | | | |
|---|---|---|---|
| | веркой | | ОПК-2 |
| 2 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 3 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого | | 12 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1 Кинематика и динамика движения. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 2 Импульс и энергия. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 3 Механика жидкости. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 4 Механика твердого тела. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по | 4 | | |

Согласована на портале № 44039

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | лабораторным работам | | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 6 Релятивистская механика. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 7 Молекулярно-кинетическая теория вещества. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 8 Уравнение состояния идеального газа. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 10 Второе начало термодинамики. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 11 Реальные газы. | Самостоятельное изуче- | 3 | ОК-6, ОПК-1, | Контрольная рабо- |

Согласована на портале № 44039

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Фазовые переходы. | ние тем (вопросов) теоретической части курса | | ОПК-2 | та, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 12 Поверхностное натяжение. Общие свойства жидких растворов. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 5 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 79 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| 2 семестр | | | | |
| 13 Электростатика. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 38 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 40 | | |
| 14 Постоянный электрический ток. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 37 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 39 | | |
| 15 Магнетизм. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 38 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 46 | | |
| 16 Электрические колебания и волны. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 36 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 38 | | |

Согласована на портале № 44039

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 17 Волновая оптика. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 38 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 46 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 209 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| 3 семестр | | | | |
| 18 Атомная физика. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 19 Введение в физику твердого тела. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 20 Атомное ядро. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 21 Радиоактивность. Ядерные реакции. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |

Согласована на портале № 44039

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 22 Элементарные частицы. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 17 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 19 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 4 | ОК-6, ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 111 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 426 | | |

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**

Не предусмотрено РУП.

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется.

**12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**12.1. Основная литература**

1. Козырев А. В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Козырев. — Томск Эль Контент, 2012. — 136 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

2. Козырев А. В. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Козырев. — Томск Эль Контент, 2012. — 114 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

3. Чужков Ю. П. Электростатика и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Чужков. — Томск Эль Контент, 2014. — 140 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

4. Чужков Ю. П. Электрические колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Чужков. — Томск Эль Контент, 2014. — 110 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

5. Мухачев В. А. Атомная физика. Введение в физику твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Мухачев. — Томск факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2014. — 164 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

6. Мухачев В. А. Ядерная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Мухачев. — Томск Эль Контент, 2014. — 72 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

**12.2. Дополнительная литература**

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3 [Электронный ресурс]: термодинамика, статистическая физика, строение вещества учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М. Издательство Юрайт, 2019. — 369 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/96A19159-3AD2-4326-A052-BBE0D3BBF93F (дата обращения: 23.08.2018).

2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2 [Электронный ресурс]: электромагнетизм, оптика, квантовая физика учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г.

Согласована на портале № 44039

Спирин. — 2-е изд. — М. Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/E7ADA2F4-0719-4286-99F9-C06E830661D3 (дата обращения: 23.08.2018).

3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1 [Электронный ресурс]: механика учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — М. Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/C58E0BBB-C423-4759-959F-9274A38E679B (дата обращения: 23.08.2018).

4. Строковский, Е. А. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: основы кинематики учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Строковский. — 3-е изд., испр. и доп. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 355 с. Доступ из личного кабинета студента.. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/982D96BE-6F91-4270-AD9E-FDCA2E0B70E1 (дата обращения: 23.08.2018).

5. Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: справочник для вузов / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин. — 2-е изд., стер. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 379 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/66C8BA9F-6A8D-435D-9418-5DD143A46B1A (дата обращения: 23.08.2018).

6. Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: справочник для вузов / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 396 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/1571B5D7-C8A3-4B8C-8F1B-0655DF8532DC (дата обращения: 23.08.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Козырев А. В. Физика-1 : электронный курс / А. В. Козырев. – Томск ТУСУР, ФДО, 2012. Доступ из личного кабинета студента.

2. Чужков Ю. П. Физика-2 : электронный курс / Ю. П. Чужков. – Томск ТУСУР, ФДО, 2014. Доступ из личного кабинета студента.

3. Мухачев В. А. Физика-3 : электронный курс / В. А. Мухачев. – Томск ТУСУР, ФДО, 2014. Доступ из личного кабинета студента.

4. Бурдовицин В.А., Лячин А.В., Климов А.С. Физика-1 [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда». – Томск ФДО, ТУСУР, 2016. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

5. Иванова Е.В., Соколова И.В., Климов А.С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана–Дезорма» / Е. В. Иванова, И. В. Соколова, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

6. Бурачевский Ю. А., Климов А. С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона» / Ю. А. Бурачевский, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

7. Орловская Л. В., Климов А. С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение дифракции лазерного излучения от щели» / Л. В. Орловская, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

8. Дырков В. А. и др. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение спектра атома водорода» / В. А. Дырков, Н. А. Захаров, А. М. Кириллов, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

9. Мухачёв В. А., Климов А. С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода» / В. А. Мухачёв, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа:

Согласована на портале № 44039

https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

10. Медовник А. В. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. В. Медовник, Е. М. Окс. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 23.08.2018).

#### 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 https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (в свободном доступе).

## 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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

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

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

Согласована на портале № 44039

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

**13.1.3. 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.

Согласована на портале № 44039

## 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 …

а) уменьшается;
б) увеличивается;
в) не изменяется;
г) равна нулю

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

а) угловая скорость и угловое ускорение;
б) момент инерции и момент импульса;
в) угловая скорость и момент инерции;
г) 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…

а) 2;
б) 1;
в) 0.5;
г) 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 …

а) 2;
б) 1;
в) 0.5;
г) 4

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

а) увеличится;
б) не изменится;
в) уменьшится;
г) для ответа недостаточно данных

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

а) не изменится;
б) 0.5;
в) 2;
г) 4

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

Согласована на портале № 44039

а) силы притяжения между молекулами;
б) кинетической энергии молекул;
в) силы отталкивания между молекулами;
г) потенциальной энергии взаимодействия молекул

8. Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…
а) минимальна;
б) максимальна;
в) имеет среднее арифметическое значение;
г) имеет отрицательное значение

9. Вектор напряженности электростатического поля, созданного между обкладками плоского конденсатора направлен…
а) от отрицательной обкладки к положительной;
б) в сторону возрастания потенциала;
в) параллельно обкладкам;
г) 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…
а) увеличится;
б) уменьшится;
в) равен нулю;
г) 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.
а) 40;
б) 10;
в) 20;
г) 30

12. Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно магнитным силовым линиям. Траекторией движения частицы является…
а) прямая;
б) парабола;
в) спираль;
г) окружность

13. Как связаны между собой амплитуда А и энергия W, переносимая волной?
а) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 4-ой степени;
б) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А);
в) Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (А);
г) 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?
а) уменьшилась в 4 раза;
б) уменьшилась в 2 раза;
в) увеличилась в 4 раза;
г) не изменилась

Согласована на портале № 44039

15. При резонансе:
а) резко растет частота колебаний;
б) колебания затухают;
в) частота колебаний равна нулю;
г) совпадает частота собственных и вынужденных колебаний

16. Как называются волны, в которых колебания частиц происходят в перпендикулярной плоскости к направлению распространения волн?
а) поперечные;
б) продольные;
в) собственные;
г) 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.
а) 1.33;
б) 3;
в) 1;
г) 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 …
а) 2;
б) 4;
в) 6;
г) 8

19. На диафрагму с круглым отверстием радиусом 2 мм падает нормально параллельный 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.
а) 2;
б) 4;
в) 6;
г) 8

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
а) законом Стефана-Больцмана;
б) законом Кирхгофа;
в) из приведенных вариантов нет верного;
г) законами смещения Вина

### 14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Для возникновения тока в проводнике необходимо, чтобы ...
A) на его свободные заряды действовали силы;
B) на его свободные заряды действовала постоянная сила;
C) на его свободные заряды действовала сила Ампера;
D) на его свободные заряды в определенном направлении действовала сила.

Согласована на портале № 44039

2. Волны когерентны, если
A) имеют одинаковую частоту;
B) разность фаз их колебаний изменяется во времени;
C) имеют постоянную во времени разность фаз колебаний;
D) имеют кратную частоту.

3. Если расстояние между источниками уменьшить в 2 раза, то как изменится ширина полосы при интерференции от этих источников при прочих равных условиях:
A) увеличится в 2 раза
B) уменьшится в 2 раза
C) не изменится
D) увеличится в 4 раза?

4. На кристаллах не наблюдается дифракция видимого света, потому что

A) длины волн видимого света много больше межплоскостного расстояния кристалла
B) длины волн видимого света много меньше межплоскостного расстояния кристалла
C) кристаллы не могут использоваться в качестве дифракционной решетки
A) это следует из формулы Вульфа–Брэгга

5. Поляризация света доказывает, что свет –
A) поток заряженных частиц
B) поток нейтральных частиц
C) поперечная волна
D) продольная волн

6. Люминесценция – это излучение за счёт…
1) электрической энергии, поступающей извне.
2) любого вида энергии, кроме внутренней; длительность излучения больше периода излучаемой электромагнитной волны.
3) энергии, поступающей извне; длительность излучения равна периоду излучаемой электромагнитной волны.

7. Чем отличается волна де Бройля от волны Шрёдингера?
1) Волна де Бройля описывает поведение частицы в отсутствие внешнего поля; волна Шрёдингера – во внешнем силовом поле.
2) Волна де Бройля плоская; волна Шрёдингера сферическая.
3) Волна де Бройля незатухающая; волна Шрёдингера затухающая.

8. Что такое спин электрона?
1) Собственный магнитный момент электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон имеет заряд.
2) Собственный механический момент импульса электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон обладает массой.
3) Собственный механический момент электрона, являющийся квантово-релятивистским эффектом, не имеющим классического истолкования.

9. Гиромагнитным называется отношение…
1) электрической постоянной к магнитной постоянной.

Согласована на портале № 44039

2) магнитной постоянной к электрической постоянной.

3) магнитного момента частицы к её механическому моменту импульса.

4) электрического заряда частицы к её массе.

10. Что такое спин электрона?

1) Собственный магнитный момент электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон имеет заряд.

2) Собственный механический момент импульса электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон обладает массой.

3) Собственный механический момент электрона, являющийся квантово-релятивистским эффектом, не имеющим классического истолкования.

11. Укажите формулировку принципа запрета Паули.

1) В области, где перекрываются волновые функции электрона, невозможно отличить один электрон от другого.

2) Магнитное квантовое число m не может быть больше орбитального квантового числа l – проекция вектора не может быть больше его модуля.

3) Состояние электрона в атоме определяется набором четырёх квантовых чисел. В одном состоянии не может быть двух электронов, имеющих одинаковый набор всех четырёх квантовых чисел.

4) В квантовой механике можно определить только две величины: модуль момента импульса и одну из его проекций; неопределёнными остаются две другие проекции.

12. Что объясняет повторяемость свойств атомов в таблице Менделеева?

1) Принцип запрета Паули.

2) Правило отбора для внутриатомных переходов электрона.

3) Орбитальное квантовое число l имеет ограничение значением главного квантового числа n. Переход к новому n вызывает повторение значений l и, следовательно, свойств.

13. Что характеризует поправка Ланде?

1) Долю магнитной составляющей в полной энергии электрона.

2) Долю релятивистской составляющей в полной энергии электрона.

3) Вклад спинового момента импульса в полный момент импульса электрона.

14. Орбитальные механический и магнитный моменты электрона противоположны по направлению потому, что…

1) за направление тока принято направление движения положительного заряда, а электрон – отрицательная частица.

2) электрон обладает спином, а орбитальный и спиновый моменты всегда противоположно направлены.

3) в электромагнитном поле электрический и магнитный векторы напряжённости всегда взаимоперпендикулярны.

15. Эффективная масса – это…

1) масса электрона в твёрдом теле, которая отличается от массы электрона в вакууме.

2) масса электрона, взаимодействующего с электромагнитным полем.

3) приближение, позволяющее абстрагироваться от взаимодействия электрона с решёткой.

16. Суть правила Матиссена:

1) Удельное сопротивление проводников пропорционально температуре.

2) Любое нарушение периодичности кристаллической решётки приводит к увеличению удельного сопротивления.

3) На температурную зависимость удельного сопротивления влияет только изменение амплитуды колебаний атомов решётки с изменением температуры.

Согласована на портале № 44039

17. В собственных полупроводниках уровень Ферми располагается вблизи…
1) дна зоны проводимости.
2) середины запрещённой зоны.
3) потолка валентной зоны.

18. Основным свойством в оптически активных веществах является
A) отражение
B) преломление
C) вращение плоскости поляризации
D) двойное лучепреломление

19. Полосы равной толщины наблюдаются при интерференции на …
A) плоскопараллельной пластинке
B) пленке постоянной толщины
C)) клине
D) пленке переменной толщины

20. Расстояние от источников до экрана уменьшили в 4 раза. Как
изменится ширина интерференционной полосы при прочих равных условиях:
A) уменьшится в 2 раза
B) увеличится в 4 раза
C) уменьшится в 4 раза
D) не изменится?

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Физика

1. В центре дифракционной картины будет наблюдаться светлое пятно при дифракции Френеля на круглом отверстии, если оно оставляет открытыми
A) две зоны Френеля;
B) четыре зоны Френеля;
C) шесть зон Френеля;
D) три зоны Френеля.

2. Физическая векторная величина, определяемая отношением силы, с которой электростатическое поле действует на положительный электрический заряд, к числовому значению этого заряда, называется:
A) плотностью энергии электростатического поля;
B) потенциалом электростатического поля;
C) напряжением электростатического поля;
D) напряженностью электростатического поля;
E) работой сил электростатического поля.

3. Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?
A) тепловое, химическое и магнитное действия.
B) Химическое и магнитное действия, нагревания нет.
C) тепловое и магнитное действие, химического действия нет.
D) тепловое и химическое действие, магнитного действия нет.
E) Только тепловое

4. Укажите правильный ответ:
A) подобно тому, как электрическое поле создаётся электрическими зарядами, магнитное поле порождается магнитными зарядами;
B) магнитное поле создаётся только движущимися электрическими зарядами;

Согласована на портале № 44039

C) магнитное поле порождается, как движущимися, так и неподвижными электрическими зарядами.

D) Магнитное поле – потенциальное;

E) Магнитное поле – вихревое.

5. Какие из следующих утверждений правильны?

A) период гармонических колебаний пропорционален их амплитуде;

B) период гармонических колебаний пропорционален квадрату их амплитуды;

C) период гармонических колебаний не зависит от их амплитуды;

D) период гармонических колебаний не зависит от времени

6. Световые волны когерентны, если у них

A) совпадают амплитуды;

B) совпадают частоты;

C) постоянен сдвиг фаз;

D) совпадают частоты и постоянен сдвиг фаз.

7. Расстояние от источников до экрана уменьшили в 4 раза. Как изменится ширина интерференционной полосы при прочих равных условиях:

A) уменьшится в 2 раза

B)увеличится в 4 раза

C) уменьшится в 4 раза

D) не изменится?

8. Дифракционная картина наблюдается на непрозрачном диске, закрывающим 5 зон Френеля. В центре дифракционной картины наблюдается

A) максимум интенсивности; B) минимум интенсивности;

C) тень от диска; D) светлое пятно

9. Двойное лучепреломление света в кристаллах обусловлено…

A) Зависимость диэлектрической проницаемости от направления в кристалле;

B) Анизотропией кристаллов;

C) Зависимостью показателя преломления от направления в икристалле;

D) Зависимостью скоростью распространения света в кристалле от направления.

10. Укажите верные утверждения относительно энергии Ферми.

1) Максимальная кинетическая энергия электронов при температуре T=0 K.

2) Уровень энергии, ниже которого все состояния при температуре T=0 K заняты.

3) Энергия, выше которой все электроны становятся свободными.

4) Энергия, соответствующая температуре вырождения.

### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа "Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда"

Лабораторная работа "Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма"

Лабораторная работа «Изучение дифракции лазерного излучения от щели»

"Лабораторная работа Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"

Лабораторная работа "Изучение спектра атома водорода"

Лабораторная работа "Определение ширины запрещённой зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода"

### 14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Согласована на портале № 44039

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

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

Согласована на портале № 44039

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 № 44039