

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»

Факультет управления процессами перевозок

Кафедра «Физика»


СОГЛАСОВАНО  
Заведующий кафедрой  
«Физика»  
В.А. Зыкунов

  
2014

СОГЛАСОВАНО  
Декан факультета управления  
процессами перевозок  
Н.П. Берлин

  
2014

СОГЛАСОВАНО  
Декан заочного факультета  
В. В. Пигунов

  
2014

Дело № 10.28-17.8

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### «ФИЗИКА»

для специальностей:

1- 44 01 01 «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте»;

1- 44 01 02 «Организация дорожного движения».

Составитель:

И.О. Деликатная, кандидат технических наук, доцент

Рассмотрено и утверждено  
на заседании кафедры  
«Физика»

27.05.2014  
Протокол № 5

Рассмотрено и утверждено  
на заседании методической комиссии  
факультета «Управление процессами перевозок»

16.06.2014  
Протокол № 6

Рассмотрено и утверждено  
на заседании методической комиссии  
заочного факультета

2.07.2014  
Протокол № 4

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ  
К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»  
на 2015 / 2016 учебный год**

Для специальностей:

- 1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте;
- 1 – 44 01 02 Организация дорожного движения.

Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика» без дополнений и изменений. Протокол № 5. от 27.05.2015 г

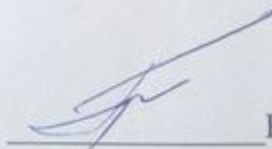
Заведующий кафедрой «Физика»  
к. ф.-м. н., доцент

  
\_\_\_\_\_ В.А. Зыкунов

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
факультета управления  
процессами перевозок  
к.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ Н.П. Берлин

УТВЕРЖДАЮ  
Декан заочного факультета  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ В.В. Пигунов

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ  
К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»  
на 2016 / 2017 учебный год**

для специальностей:


- 1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте;  
1 – 44 01 02 Организация дорожного движения.

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Раздел контроля знаний дополнен критериями оценки результатов учебной деятельности студентов в семестре в контрольные сроки (практические и лабораторные занятия), вопросами и билетами к экзамену.	


Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями.

Протокол № 5. от 24.05.2016 г.


И.о. заведующего кафедрой  
«Физика и химия»  
д. т. н., профессор

  
\_\_\_\_\_ А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
факультета управления  
процессами перевозок  
к.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ Н.П. Берлин

УТВЕРЖДАЮ  
Декан заочного факультета  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ В.В. Пигунов

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ  
К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»  
на 2017 / 2018 учебный год**

для специальностей:

1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте;

1 – 44 01 02 Организация дорожного движения.

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Раздел контроля знаний вопросами к экзамену.	Рабочий план специальности 1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте
2	Практический раздел дополнен тестовыми заданиями для проведения практических и лабораторных занятий студентов дневной формы обучения и планом проведения и заданиями по СУРС для студентов специальности ЗА (1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте).	

Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями.

Протокол № 5. от 19.05.2017 г.

Заведующий кафедрой  
«Физика и химия»

\_\_\_\_\_ А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ

Декан  
факультета управления  
процессами перевозок

\_\_\_\_\_ Н.П. Берлин

УТВЕРЖДАЮ

Декан заочного факультета

\_\_\_\_\_ В.В. Пигунов

### Список рецензентов:

Бабич А.А. – к. ф.-м. н., доцент заведующий кафедрой «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого»;

Андреев В.В. – к. ф.-м. н., доцент заведующий кафедрой теоретической физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины».

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Краткая характеристика.** Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) включает совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, средства контроля знаний и умений обучающихся.

УМКД «Физика» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов специальности 1 – 44 01 01 «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте» и специальности 1 – 44 01 02 «Организация дорожного движения».

### **Требования к дисциплине.**

В системе современных знаний курс физики призван решать взаимосвязанные задачи: знание законов физики является теоретической основой инженерных дисциплин и без усвоения этих законов невозможна успешная инженерная деятельность ни в одной области современной техники и технологии, а также достигается развитие интеллектуальных качеств и формирование мировоззрения специалиста, которые необходимы для самостоятельной творческой работы.

Целью изучения дисциплины «Физика» является следующее:

- значительно расширить знания студентов по важнейшим разделам физики, развить навыки применения этих знаний на практике, ознакомить с методологией физической науки;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и технологии;
- создать принципиально важные предпосылки для дальнейшего развития личности студентов при получении высшего образования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков общенаучного и «физического» мышления и оказание максимального содействия студентам в получении фундаментального образования.

Студент должен знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;

- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

владеть:

- методами физического моделирования технических процессов;
- методами расчета кинематики и динамики поступательного и

вращательного движений;

- методами анализа и решения прикладных инженерных задач.

Дисциплина «Физика» излагается посредством чтения лекций, проведения практических и лабораторных занятий, выполнения контрольных работ, экзамена.

При создании УМКД «Физика» использовались следующие нормативные документы:

– Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-44-2010 от 06.10.2010;

– Положение о первой ступени высшего образования (утв. 18.01.2008 г. №68);

– Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» ОКРБ 011-2009;

– Образовательный стандарт ОСВО 1-44 02 01- 2013 по специальности «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте»;

– Образовательный стандарт ОСВО 1 – 44 01 02 - 2013 по специальности «Организация дорожного движения»;

– Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных программ для первой ступени высшего образования (утв. Министром образования Республики Беларусь 2010г.).

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ УМКД**

Титульный лист

Пояснительная записка

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

Учебно-методические пособия по физике для самостоятельной работы студентов для дневной и заочной форм обучения, конспекты лекций по физике.

### **ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

Методические рекомендации к выполнению контрольных работ;

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;

Лабораторные практикумы по физике;

Тематика практических занятий;

Перечень лабораторных работ;

Образцы выполнения домашних контрольных работ;

Отчеты по лабораторным работам.

## РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов (контрольные, тестовые задания);

Перечень вопросов к экзамену;

Примеры экзаменационных билетов;

Критерии оценки уровня знаний студентов для экзамена.

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫ РАЗДЕЛ

Учебная программа 2013 г.;

Учебная программа (рабочий вариант) 2013 г. для дневной и заочной форм обучения;

Учебные рабочие планы;

Список учебно-методической литературы и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения курса физики.



## Оглавление

1. Теоретический раздел .....	10
1.1 Список учебно-методической литературы, используемой в учебном процессе	10
1.2 Список учебно-методической литературы и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения физики	13
2. Практический раздел	14
2.1 Перечень лабораторных занятий	14
2.2 Графики лабораторных работ	15
2.3 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	16
2.4 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	16
2.5 Методика выполнения контрольных работ	16
3. Раздел контроля знаний	19
3.1 Примерные вопросы к экзамену	19
3.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов	22
3.3 Примеры тестовых заданий к практическим работам	26
3.4 Пример экзаменационного билета	47
4. Вспомогательный раздел	48
4.1 Учебная программа базовая	48
4.2 Учебная программа рабочая	65
4.3 Дополнения и изменения к учебной программе	85

## 1. Теоретический раздел

### 1.1 Список учебно-методической литературы, используемой в учебном процессе изучения учебных дисциплин:

**«Физика», «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность», «Безопасность жизнедеятельности человека»**  
студентами дневной и заочной форм обучения  
Кафедра «Физика и химия»

п/п	Наименование
1	Механика: лаб. практикум по курсу «Физика». /Н.А. Ахраменко, И.И. Проневич, К.П. Шиляева; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 71 с.
2	Физика: лаб. практ. В 7 ч. Часть 2. Молекулярная физика и термодинамика./ А.С. Строгий и др.; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. – 59 с.
3	Лабораторный практикум по физике. Часть 3. Электростатика. Постоянный ток / Н.А. Ахраменко, М.В. Буй, Н.П. Гончарова, В.Я. Матюшенко. – Гомель: БелГУТ, 2003. – 55 с.
4	Лабораторный практикум по физике. Часть 4. Электромагнетизм. / Ахраменко, М.В. Буй, Н.Е. Савченко. – Гомель: БелГУТ, 2004. – 82 с.
5	Лабораторный практикум по физике. Часть 5. Колебания и волны. / О.В. Холодилов и др. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 86 с.
6	Лабораторный практикум по физике: учеб.-метод. пособие для студентов инженерно-технических специальностей: в 7 ч. Ч.6. Волновая оптика / А.С. Строгий и др., М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. – 55 с.
7	Лабораторный практикум по физике: учеб.-метод. пособие для студентов инженерно-технических специальностей: в 7 ч. Ч. 7. Квантовая оптика, атомная физика, физика твердого тела/ В.А. Савастенко и др., М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 56 с.
8	Самостоятельная работа по физике. Ч.1. Физические основы механики: Пособие для студентов инженерно-технических специальностей/ А.С. Строгий, Н.Г. Ермаков, В.Я. Матюшенко. – Гомель: БелГУТ, 2004. – 87 с.
9	Самостоятельная работа по физике. Ч.2. Молекулярная физика. Термодинамика: Пособие для студентов инженерно-технических специальностей/ Н.А. Ахраменко, Н.П. Гончарова, В.Я. Матюшенко. – Гомель: БелГУТ, 2004. – 64 с.
10	Самостоятельная работа по физике. Ч.3. Электростатика. Постоянный ток.: Пособие для студентов инженерно-технических специальностей/ О.В. Холодилов, И.И. Проневич, В.Я. Матюшенко и др.. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 99 с.

11	Самостоятельная работа по физике. Ч.4. Электромагнетизм: Пособие для студентов инженерно-технических специальностей/ Н.А. Ахраменко и др. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 68 с.
12	Самостоятельная работа по физике. Ч.5. Колебания и волны: Волновая оптика: пособие для студентов инженерно-технических специальностей/ М.В. Буй, И.И. Проневич, В.Я. Матюшенко. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 116 с.
13	Физика: учеб.-метод. пособие для студентов инж.-техн. специальностей безотрывной формы обучения: в 6 ч. Ч.1. Механика/ И.И. Проневич, Р.Г. Пинчук, В.Я. Матюшенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 68 с.
14	Физика: учеб.-метод. пособие для студентов инж.-техн. специальностей безотрывной формы обучения: в 6 ч. Ч. 2. Молекулярная физика и термодинамика / И.И. Проневич и др.; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 63 с.
15	Физика: учеб.-метод. пособие для студентов инженерно-технических специальностей ФБО. в 6 ч. Ч. 3. Электричество / М.В. Буй, И.В. Приходько, А.П. Павленко. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 99 с.
16	Физика: учеб.-метод. пособие для студентов инженерно-технических специальностей ФБО. в 6 ч. Ч. 4. Магнетизм / М.В. Буй, А.П. Павленко, И.В. Приходько; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2011. – 90 с.
17	Физика: учеб.-метод. пособие для студентов инженерно-технических специальностей ФБО. в 6 ч. Ч. 5. Колебания и волны. Волновая оптика / Н.А. Ахраменко и др.; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – 119 с.
18	Физика: учеб.-метод. пособие для студентов инж.-техн. специальностей ФБО. в 6 ч. Ч. 6. Квантовая оптика. Физика атома и ядра. / Н.А. Ахраменко и др.; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – 103 с.
19	Физика для экономистов: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика. Электричество / И.О. Деликатная, В.Г. Родненков, Л.М. Булавко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2013. – 77 с.
20	Физика для экономистов: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Магнетизм. Колебания и волны. Квантовая оптика. Физика атома и ядра / И.О. Деликатная, В.Г. Родненков; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 100 с.
19	Физика. Колебания: учеб.-метод. пособие / М.В. Буй, В.А. Зыкунов; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 63 с.
20	Физика. Оптика: учеб.-метод. пособие / М.В. Буй, А.П. Павленко; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т

	трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 66 с.
21	Физика: лабораторный практикум / Н.А. Ахраменко, В.Я. Матюшенко, М.Н. Сергеенко: М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2009. – 52 с.
22	Физика: лаб. практ. для студентов инженерно-эконом. специальностей ф-та безотрывного обучения / Н.А. Ахраменко, Л.М. Булавко, И.В. Приходько; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 43 с.
23	Тесты по физике: пособие для подготовки к централизованному тестированию: в 3 ч. Ч. 2 / Е.И. Доценко, Л.М. Липская, И.В. Приходько ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 86 с.
24	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т.1. Механика. Молекулярная физика/И.В. Савельев. – СПб.: Лань, 2007. – 432 с.
25	Детлаф А.А. Курс физики/ А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М.: Высшая школа, 2002. – 718 с.
26	Трофимова, Т.И. Курс физики/ Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.– 560 с.
27	Наркевич, И.И.Физика / И.И.Наркевич, Э.И. Волмянский, С.И. Лобко. – Мн.: Новое знание. 2004.– 680 с.
28	Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учеб.-метод. пособие для студентов заочного факультета / Е.И. Доценко, В.А. Зыкунов, И.В. Приходько; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 203 с.
29	Савастенко В.А. Радиационная безопасность: Учебное пособие. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 151 с.
30	Основы радиационной безопасности: учеб.-метод. пособие для студентов инженерно-технических специальностей / В.Г. Родненков; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2011. – 237 с.

## 1.2 СПИСОК УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова. – 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.
2. Детлаф, А.А., Курс физики / А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. – М.: Высшая школа, 1989. – 421 с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб.: В 3-х т. / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1989, т. 1-3.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Наркевич, И.И. Физика для вузов / И.И.Наркевич и [др.]. – Мн.: Вышэйшая школа, т. 1–2, 1994.
5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по физике / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука ИФМЛ, 1985. – 352 с.
6. Чертов, А.Г. Единицы физических величин / А.Г.Чертов. – М.: Наука, 1977.
7. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики / Т.И.Трофимова. – М.: Высшая школа, 1991–1996.
8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.
9. Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I–VI, Гомель: БелГУТ, 2004–2010.
10. Деликатная, И.О. Физика для студентов специальности «Транспортная логистика (по направлениям)»: учеб.-метод. Пособие: в 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика / И. О. Деликатная, И. В. Приходько; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2013. – 64 с.
11. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г.Калашников. М: Наука, 1977.
12. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С.Ландсберг. – М.: Наука, 1976.
13. Шпольский, Э.В. Атомная физика / Э.В. Шпольский. – М.: Наука, 1974, т.1–2.
14. Сивухин, Д.В. Общий курс физики / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1977–1990, т.1–5.
15. Яворский, Б.М. Справочник по физике / Б.М.Яворский, А.А.Детлаф. – М.: Наука, 1968. – 940 с.
16. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1982.
17. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1987.

## 2. Практический раздел

### 2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

- № 1.1. Оценка погрешностей измерений при проведении физического эксперимента.  
 № 1.2. Изучение равноускоренного прямолинейного движения тел на машине Атвуда.  
 № 1.5. Изучение вращательного движения твердого тела.  
 № 1.6. Изучение упругих деформаций твердых тел.  
 № 1.8. Определение коэффициент внешнего трения с помощью наклонного маятника.  
 № 1.11. Изучение упругих деформаций при кручении.  
 № 2.2. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.  
 № 2.3. Определение вязкости и основных характеристик молекулярного движения воздуха.  
 № 2.5. Определение отношений теплоемкостей газа.  
 № 2.6. Определение отношения теплоемкостей газа  $C_p/C_v$ .  
 № 3.4. Измерение ёмкости конденсаторов с помощью моста переменного тока.  
 № 3.5. Измерение электрических сопротивлений мостовым методом.  
 № 3.7. Изучение работы источника постоянного тока.  
 № 3.8. Изучение энергетических соотношений в цепи постоянного тока.  
 № 4.2. Определение удельного заряда электрона по формуле Ленгмюра.  
 № 4.4. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.  
 № 4.6. Изучение явления Холла.  
 № 4.7. Исследование магнитных свойств ферромагнетиков.  
 № 5.1. Изучение гармонических колебаний (на примере пружинного маятника).  
 № 5.2. Изучение гармонических колебаний (на примере физического маятника).  
 № 5.3. Изучение гармонических колебаний (на примере математического маятника).  
 № 5.11. Исследование звуковых колебаний (метод стоячих волн).  
 № 6.3. Исследование дифракции света на дифракционной решетке.  
 № 6.4. Исследование дифракции света с помощью лазерного излучения.  
 № 6.5. Изучение поляризованного света.  
 № 6.6. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами.  
 № 7.1. Определение постоянной Стефана-Больцмана.  
 № 7.2. Изучение внешнего фотоэффекта.  
 № 7.3. Определение постоянной Планка, граничной частоты и работы выхода.

### 2.2 График выполнения лабораторных работ

Бригады	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Даты ↓										
09.09-21.09	Вводное занятие. Л.р.№1.1									
23.09-05.10	1.2	1.6	1.5	1.8	1.6	1.2	1.6	1.5	1.8	1.1
07.10-19.10	2.2	2.5	2.3	2.5	2.6	2.2	2.5	2.3	2.5	2.2
21.10-02.11	3.8	3.4	4.2	4.4	4.6	3.8	3.5	3.7	4.6	4.7
04.11-16.11	4.2	4.4	3.8	3.4	3.8	4.6	4.7	4.2	3.8	3.5
18.11-30.11	5.1	5.2	5.3	5.1	5.1	5.1	5.2	5.1	5.1	5.3
02.12-14.12	7.1	6.3	6.5	6.6	7.2	6.4	7.3	6.6	7.1	6.5
16.12-28.12	Итоговое занятие					Итоговое занятие				

## 2.3 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, предварительно ознакомившиеся с ее основным содержанием и порядком проведения по данному методическому пособию; изучившие основной теоретический материал по рекомендуемой учебной, научной и технической литературе; успешно сдавшие предварительный зачет на допуск к работе (контрольный опрос преподавателем устно, с помощью карточек и т. п.).

Студент должен соблюдать меры общей, электрической и противопожарной безопасности, которые следует предварительно изучить (в часы самоподготовки перед первым лабораторным занятием) и расписаться в журнале по технике безопасности.

При выполнении лабораторной работы в лаборатории необходимо соблюдать следующие общие правила:

- 1) подключать приборы и аппаратуру к источникам питания и проводить опыты допускается только с разрешения преподавателя (лаборанта);
- 2) не касаться находящихся под напряжением оголенных проводников и контактов;
- 3) при сборке электрической цепи источник тока подсоединять в последнюю очередь и только при разомкнутом ключе;
- 4) перед включением установки в цепь делители напряжения (потенциометры) поставить на минимальное напряжение, а ограничители тока (реостаты) - на максимальное сопротивление;
- 5) все изменения в цепи и переключения приборов производить только при выключенном питании.

Чтобы устранить возможность искажения показаний приборов, не допускается произвольное хождение студентов по лаборатории, в ней должен соблюдаться порядок и поддерживаться тишина.

Все черновые записи, результаты измерений, а также предварительные вычисления необходимо вести в специальной тетради, которую после завершения работы в конце занятия предъявить преподавателю на подпись. Отчеты по выполненным работам нужно оформлять на бланках отчета по лабораторным работам чернилами четко, разборчиво, аккуратно.

Рисунки, схемы, графики (на миллиметровке) требуется выполнять с соблюдением всех правил технического черчения и государственных стандартов.

Зачеты по выполненным работам принимаются согласно расписанию занятий. К зачету студент обязан повторить основные теоретические сведения в объеме данной работы (используя основную и дополнительную литературу), содержание и порядок ее выполнения, а также подготовить ответы на контрольные вопросы.

При выполнении лабораторных работ вся группа разбивается на бригады по 2-3 студента (согласно алфавитному списку), которые в течение всего семестра выполняют работы по специальному графику.

Перед началом занятий дежурный студент принимает аудиторию и оборудование от лаборанта, а после завершения работ - сдает ее.

Отработка пропущенных по уважительной причине лабораторных работ проводится во внеучебное время под контролем дежурного преподавателя с обязательной записью в специальном журнале, который ведется в каждой аудитории.

Студент несет материальную ответственность за порчу лабораторного оборудования и приборов.

## 2.4 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Кинематика материальной точки.
2. Классификация движения (поступательного и вращательного).
3. Динамика поступательного движения.
4. Работа и энергия.
5. Законы сохранения в механике.
6. Вращательное движение твердого тела.
7. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
9. Первое начало термодинамики.
10. Круговые процессы. Второе начало термодинамики.
11. Реальные газы, жидкости, твердые тела.
12. Электростатическое поле.
13. Потенциал и работа электростатического поля.
14. Постоянный электрический ток.
15. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.
16. Магнитное поле постоянного тока и в веществе.
17. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
18. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция.
19. Механические гармонические колебания.
20. Волновые процессы. Электромагнитные волны.
21. Основные законы оптики. Интерференция и дифракция света.
22. Взаимодействие света с веществом.
23. Тепловое излучение. Фотоэлектрическое поглощение.
24. Элементы физики ядра. Дефект масс.
25. Закон радиоактивного распада.
26. Элементарные частицы.

## 2.5 Методика выполнения контрольных работ

Студент приступает к выполнению контрольных работ только после изучения материала, соответствующего данным разделам программы, внимательного ознакомления с примерами решения задач и задач, предназначенных для самостоятельного решения.

Студенту при выполнении контрольных работ необходимо руководствоваться следующим:

1. Контрольные работы выполняются только по условиям задач, номера которых определены преподавателем.

2. Контрольные работы выполняются в тонкой школьной тетради, на лицевой стороне которой вверху перечисляются номера задач (выданных преподавателем) и по центру тетради приводятся сведения по следующему образцу:

Кафедра физики
Контрольная работа № ____
студента ____ группы
Ф.И.О.



3. Выполнять контрольные работы следует чернилами или шариковой ручкой. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставляют поля.

4. Каждая следующая задача должна начинаться с новой страницы. Вначале указывается номер задачи в соответствии с пособием. Условия задач переписываются полностью, без сокращений. Далее следует условие задачи в кратком виде, схема (при необходимости) и решение задачи.

5. Все решаемые задачи сопровождаются краткими, но исчерпывающими пояснениями, раскрывающими физический смысл употребляемых формул, и с обязательным выполнением основных правил решения задач.

6. В конце каждой контрольной работы студент должен указать название учебника или учебного пособия, которым он пользовался, автора и год издания, чтобы преподаватель в случае необходимости мог конкретно указать, что следует студенту изучить для завершения контрольной работы.

7. Выполненные работы должны быть в указанный срок представлены на рецензирование. Если прорецензированная работа не зачтена, то в той же тетради нужно исправить ошибки, выполнить все требования преподавателя и в кратчайший срок сдать работу на повторное рецензирование. Работу над ошибками следует выполнять на чистых страницах тетради после первоначального варианта решения контрольной работы (каждая задача с новой страницы), при необходимости подклеить дополнительные листы. Исправления внутри первоначального текста решения задачи не допускаются!

8. На повторное рецензирование исправленные задачи представляются вместе с незачтенной работой.

**В случае невыполнения перечисленных требований контрольные работы рецензироваться не будут!**

9. Студент допускается к экзаменационной сессии только при условии выполнения всех контрольных работ.

### **Решение задач**

Необходимым условием успешного изучения курса общей физики является систематическое решение задач, которое помогает уяснить физический смысл явлений, закрепить в памяти студента формулы, выработать навыки практического применения теоретических знаний.

Решая задачи, необходимо выполнить следующее:

1. Выбрать основные законы и формулы, которые используются при решении задачи, разъяснить буквенные обозначения, употребляемые при написании формул.

Если для решения задачи нужна формула, которая является частным случаем, не выражает физический закон или не является определением какой-нибудь физической величины, ее следует вывести.

2. При необходимости сделать чертеж или рисунок, поясняющий содержание задачи. Выполнить его нужно аккуратно при помощи чертежных

принадлежностей.

3. Решение задачи должно сопровождаться краткими, но исчерпывающими пояснениями.

4. Все величины, входящие в условие задачи, необходимо выразить в единицах СИ.

5. Решить задачу в общем (буквенном) виде – получить конечную расчетную формулу. Проверить правильность полученной формулы. Для этого подставить в правую часть формулы вместо обозначений величин наименования их единиц и проверить, получается ли в результате единица искомой величины. Верно полученная рабочая формула должна давать правильную размерность искомой величины.

6. В окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, подставить числовые значения, выраженные в единицах одной системы (СИ).

7. Произвести вычисления величин, подставленных в формулу, руководствуясь правилами приближенных вычислений. Точность результатов не должна превышать точности исходных данных, в том числе и табличных. При необходимости представлять результат в виде степенной функции.

8. Оценить правдоподобность полученного результата.

9. Записать в ответе числовое значение и размерность единицы измерения искомой величины в системе СИ.

В отдельных случаях при решении громоздких задач целесообразно производить вычисления промежуточных величин.

### 3. Раздел контроля знаний

#### 3.1 ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и содержание дисциплины. Механика.
2. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, путь и перемещение.
3. Характеристики движения материальной точки: скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
4. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила.
6. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Уравнение движения материальной точки.
7. Третий закон Ньютона.
8. Закон сохранения импульса. Центр масс.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергии. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.
11. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и диссипативные системы.
12. Удар абсолютно упругих тел. Законы сохранения импульса и кинетической энергии при упругом ударе.
13. Удар абсолютно неупругих тел. Закон сохранения импульса и изменение кинетической энергии при центральном абсолютно неупругом ударе.
14. Момент инерции тела относительно неподвижной оси вращения. Теорема Штейнера.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение тела, скатывающееся с наклонной плоскости без скольжения.
16. Момент силы. Работа при вращении тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
17. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
18. Деформация. Сила упругости. Закон Гука.
19. Силы трения. Трение скольжения, трение качения.
20. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость.
21. Давление в жидкости и газе. Гидростатическое давление. Закон Паскаля.
22. Закон сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс.
23. Архимедова сила. Уравнение неразрывности. Стационарный поток. Статическое и динамическое давления.
24. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.
25. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Закон Авогадро.
26. Идеальный газ. Изопроцессы. Опытные законы идеального газа.
27. Уравнение Клапейрона — Менделеева. Постоянная Больцмана. Число Лошмидта.
28. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
29. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
30. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
31. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Опыт Штерна. Опыт Ламмерт.
32. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Закон Фурье.
33. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Диффузия. Закон Фика.
34. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
35. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.

36. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.
37. Теплоемкость удельная и молярная. Уравнение Майера.
38. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
39. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
40. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Термический коэффициент полезного действия для кругового процесса.
41. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
42. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста — Планка.
43. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
44. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
45. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
46. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля—Томсона.
47. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
48. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
49. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия монокристаллов. Характерные свойства и типы кристаллов. Дефекты в кристаллах.
50. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
51. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.
52. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.
53. Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
54. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электрического поля. Электрический диполь. Теорема Остроградского – Гаусса.
55. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.
56. Диэлектрики в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения (индукция).
57. Сегнетоэлектрики. Явление диэлектрического гистерезиса. Пьезоэлектрический эффект. Электреты.
58. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция.
59. Емкость. Уединенный проводник. Конденсаторы. Емкость проводящей сферы. Пробойное напряжение. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
60. Постоянный электрический ток, сила и плотность тока.
61. Электродвижущая сила и напряжение. Источники тока.
62. Закон Ома. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи. Следствия из закона Ома для полной цепи. Параллельное и последовательное соединение источников тока. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
63. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Коэффициент полезного действия (КПД) источника тока.
64. Электропроводность металлов. Скорость электронов в токе. Джоулева теплота. Электропроводность металла.
65. Удельная электропроводность, удельное сопротивление веществ. Резисторы. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурным коэффициентом сопротивления. Суперпроводимость. Термисторы.
66. Электрические токи в жидкости. Электролит. Законы электролиза (законы Фарадея).
67. Электрический ток в газах и вакууме. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости в газах. Ток насыщения. Газовые разряды. Плазма.
68. Термоэлектронная эмиссия, работа выхода. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления Зеебека, Пельтье и Томсона и их применение.
69. Магнитное поле и его характеристики. Основные свойства магнитного поля. Замкнутый плоский контур с током. Правило правого винта.
70. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Правила буравчика.

71. Напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость. Закон Био — Савара — Лапласа для магнитного поля. Действие магнитного поля на проводники с токами.
72. Закон Ампера для магнитного поля. Правило левой руки.
73. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
74. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции, напряженности магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции.
75. Магнитные свойства веществ. Намагничивание веществ. Остаточная намагниченность. Гистерезис. Магнитные материалы.
76. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность.
77. Переменный ток. Сопротивление, емкость, индуктивность в цепи переменного тока. Полное и реактивное сопротивление цепи.
78. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Эффективные значения тока и напряжения. Коэффициент мощности.
79. Гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, круговая частота, фаза, период, частота колебаний.
80. Механические гармонические колебания. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники.
81. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
82. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Длина волны и волновая поверхность.
83. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции.
84. Интерференция волн. Интерференционный максимум и минимум. Стоячие волны.
85. Звуковые волны. Интенсивностью и громкость звука.
86. Ультразвук и его применение. Обратный пьезоэлектрический эффект и магнитострикция.
87. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Колебательный контур. Вибратор Герца. Основы передачи и приема радиосигналов, изображений.
88. Природа света. Основные законы оптики. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения. Закон преломления. Относительный и абсолютный показатели преломления. Рефрактометрия.
89. Фотометрия. Основные фотометрические величины и их единицы. Точечный источник света. Законы освещенности.
90. Геометрическая оптика. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Принцип Ферма. Оптическая сила линзы.
91. Оптические приборы. Недостатки оптических систем. Аберрация. Колориметрия.
92. Интерференция света. Принцип Гюйгенса. Монохроматические волны. Применение интерференции.
93. Дифракция света. Дифракционные картины. Принцип Гюйгенса — Френеля. Разрешающую способность оптического прибора.
94. Дифракционные спектры. Дифракционная решетка. Одномерная дифракционная решетка.
95. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа — Брэггов. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии.
96. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
97. Поглощение (адсорбция) света. Закон Бугера. Линейчатый спектр поглощения. Светофильтры.
98. Поляризация света. Степень поляризации. Поляризаторы. Анализатор. Закон Малюса. Закон Брюстера.
99. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные призмы и двоякопреломляющие призмы. Люминесценция, люминофоры.
100. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Полные испускательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело. Оптическая пирометрия.
101. Фотоэлектрическое поглощение. Внешний и внутренний фотоэффект. Вольт-амперная характеристика фотоэффекта. Три закона внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.

102. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
103. Строение атома. Явление сцинтилляции. Постоянная Ридберга Постулаты Бора. Условие квантования радиуса орбит. Условие частот.
104. Дискретность энергетических уровней атомов. Главное квантовое число. Испускание и поглощение. Молекулярные спектры.
105. Квантовая теория строения многоэлектронных атомов и образование оптических и рентгеновских спектров. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Принцип Паули. Принцип минимума энергии.
106. Строение атомного ядра, нуклоны. Изотопы. Ядерные силы. энергией связи ядра. Дефект масс.
107. Радиоактивность. Проникающая и ионизирующая способность радиоактивных частиц.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -частицы и  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -распад.
108. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада. Активность радиоактивного образца и единицы ее измерения.
109. Дозиметрия и радиометрия. Поглощенная, экспозиционная и биологическая дозы излучения. Единицы измерения доз. Мощность дозы излучения.
110. Методы радиоактивационного анализа веществ. Нейтронно-активационный анализ.

### 3.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и отметки включает следующие критерии:

#### **10 (десять) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной, дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### **9 (девять) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**8 (восемь) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**7 (семь) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий) уровень культуры исполнения заданий.

**6 (шесть) баллов, зачтено:**

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;  
способность самостоятельно применять типовые решения в рамках, учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;  
активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**5 (пять) баллов, зачтено:**

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;  
владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;  
способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;  
самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**4 (четыре) балла, зачтено:**

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;  
усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;  
владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;  
умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;  
умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;  
работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

**3 (три) балла, не зачтено:**

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;  
знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;  
слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;  
неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;



пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**2 (два) балла, не зачтено:**

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**1 (один) балл, не зачтено:**

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного, стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

### 3.3 Примеры тестовых заданий к теме «Элементы кинематики»

1. Назовите раздел физики, который изучает закономерности механического движения и причины, вызывающие или изменяющие это движение.

оптика  
термодинамика  
механика  
электричество

2. Какой раздел механики изучает движения тел, не рассматривая причины, которые это движение обуславливают?

статика  
кинематика  
динамика  
акустика

3. Назовите раздел механики, изучающий законы движения тел и причины, которые вызывают или изменяют это движение.

динамика  
акустика  
кинематика  
статика

4. Укажите простейшую модель, являющуюся телом, обладающим массой, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

абсолютно твердое тело  
тело отсчета  
материальная точка  
абсолютный вакуум

5. Назовите физическую модель, являющуюся телом, которое ни при каких условиях не может деформироваться и при всех условиях расстояние между двумя точками этого тела остается постоянным.

абсолютный вакуум  
абсолютно твердое тело  
материальная точка  
система материальных точек

6. Как называется механическое движение, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению?

поступательным  
переменным  
вращательным  
постоянным

7. Назовите механическое движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой.

переменным  
постоянным  
поступательным  
вращательным

8. Как называется тело, относительно которого рассматривается механическое движение данного тела?

материальная точка  
тело отсчета  
абсолютно твердое тело  
центр вращения

9. Дайте название линии, которую движущаяся точка описывает в заданной системе отсчета.

расстояние  
перемещение  
путь  
траектория

10. Как называется скалярная величина, определяющая пройденное точкой расстояние от начального пункта движения до конечного вдоль траектории?

путь  
перемещение  
распределение  
скорость

11. Как называется физическая величина для определения положения в произвольный момент времени, представляющая собой вектор, соединяющий начальное и конечное положения тела?

траектория  
перемещение  
путь

расстояние

12. Как называется движение, при котором за любые равные промежутки времени тело проходит одинаковые отрезки пути?

относительным  
равномерным  
равнопеременным  
неравномерным

13. Назовите физическую величину, характеризующую движение и измеряемую отношением пути ко времени, за которое пройден этот путь.

скорость  
перемещение  
ускорение  
расстояние

14. Как называется физическая величина, характеризующая изменение скорости за единицу времени?

траектория  
перемещение  
путь  
ускорение

15. Определите ускорение тела, движущегося в течении 10 с со скоростью 100 м/с.

1 м/с<sup>2</sup>  
10 м/с<sup>2</sup>  
5 м/с<sup>2</sup>  
100 м/с<sup>2</sup>

16. Как называется скорость тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, представляющая векторную величину, равную первой производной угла поворота по времени?

угловая  
линейная  
средняя  
мгновенная

### Тестовые задания к теме «Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса»

1. Какое понятие в механике означает величину взаимодействия между телами и полями, в результате которого происходит изменение состояния движения этих тел или их деформация?

работа  
энергия  
сила  
инерция

2. Формулировка, какого закона гласит, что всякое тело сохраняет состояние покоя или прямолинейного равномерного движения, пока действие других тел не выведет его из этого состояния?

закон Гука  
третий закон Ньютона  
первый закон Ньютона  
закон сохранения импульса

3. Как называется свойство тел сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения?

масса  
импульс

сила

инертность

4. Какой закон формулируется следующим образом, существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущиеся тела сохраняют свою скорость постоянной, если на них не действуют другие тела?

закон инерции

второй закон Ньютона

закон всемирного тяготения

закон Гука

5. Как называется система отсчета, относительно которой тело при компенсации внешних воздействий движется прямолинейно и равномерно или находится в покое?

инерциальная

стационарная

относительная

неинерциальная

6. Какой закон формулируется следующим образом, ускорение, приобретаемое точкой (телом), пропорционально вызывающей его силе, совпадает с нею по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки (тела)?

первый закон Ньютона

закон инерции

второй закон Ньютона

третий закон Ньютона

7. Выделите символьную запись второго закона Ньютона.

$$p = mv$$

$$a = F/m$$

$$S = vt$$

$$a = v/t$$

8. Назовите единицу измерения силы в международной системе единиц, которая телу массой 1 кг сообщает ускорение  $1 \text{ м/с}^2$ .

ньютон

паскаль

ампер

джоуль

9. Как называется физическая величина, определяемая произведением силы на время ее действия ( $p = Ft$ )?

моментом инерции

импульсом силы

количеством движения

угловым ускорением

10. Назовите физическую величину, определяемую произведением массы движущегося тела на скорость ( $p = mv$ ).

угловым ускорением

инертной массой

количеством движения

импульсом силы

11. Формулировка какого закона представлена ниже: тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению?

третий закон Ньютона

первый закон Ньютона

закон Гука

закон инерции

12. Назовите закон, сформулированный следующим образом, при взаимодействии двух тел сумма их импульсов не изменяется с течением времени.

закон сохранения энергии

закон сохранения массы

второй закон Ньютона

закон сохранения импульса

13. Как называются силы, создаваемые телами, не принадлежащими к данной системе?

внутренними  
сторонними  
внешними  
постоянными

14. Дайте название системы, на которую не действуют внешние силы, или когда геометрическая сумма действующих на систему внешних сил равна нулю.

открытой  
замкнутой  
простой  
сложной

15. Как называется сила притяжения тел к Земле?

трения  
скольжения  
упругости  
тяжести

16. Дайте название силе, с которой тело, вследствие притяжения к Земле, действует на горизонтальную опору или растягивает вертикальный подвес.

вес тела  
сила скольжения  
сила сопротивления среды  
реакция опоры

17. Как называется трение, возникающее в плоскости касания двух соприкасающихся тел при их относительном перемещении?

покоя  
внешнее  
внутреннее  
граничное

18. Выделите символьную запись закона силы трения скольжения:

$$F = m \cdot a$$

$$F = p / t$$

$$F = f \cdot N$$

$$F = \sigma \cdot S$$

19. Дайте название силе  $F_p$  в уравнении движения тела переменной массы  $m \cdot a = F + F_p$ .

трения  
реактивная  
покоя  
внешняя

20. Каким свойством пространства обуславливается справедливость закона сохранения импульса?

изотропностью  
неоднородностью  
анизотропностью  
однородностью

### Тестовые задания к теме «Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов»

1. Какой закон определяет, что для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная?

А) Архимеда  
Б) Бойля-Мариотта  
В) Гей-Люссака  
Г) Дальтона

2. Как называется процесс, отображающий зависимость между давлением и объемом газа при котором температура поддерживается неизменной?

А) изобарический  
Б) адиабатический  
В) изохорический

- Г) изотермический
3. Выделите процесс, при котором сохраняется постоянный объем газа, отображающий зависимость давления от температуры.
- А) изохорический  
 Б) изотермический  
 В) изобарический  
 Г) адиабатический
4. Выделите процесс, протекающий при постоянном давлении, отображающий зависимость объема от температуры.
- А) изобарический  
 Б) изотермический  
 В) адиабатический  
 Г) изохорический
5. Дайте название выражению: для данной массы газа произведение давления на объем, деленное на абсолютную температуру, постоянно при всех изменениях, происходящих с газом, называемое еще объединенным законом газового состояния.
- А) уравнение Клапейрона  
 Б) постоянная Больцмана  
 В) число Лошмидта  
 Г) молярная газовая постоянная
6. Какой раздел физики изучает строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении?
- А) кинематика  
 Б) термодинамика  
 В) молекулярная физика  
 Г) квантовая статистика
7. Дайте название физической системе, состоящей из большого числа частиц - атомов и молекул, которые совершают беспорядочное тепловое движение и, взаимодействуя между собой, обмениваются энергиями.
- А) материальных точек  
 Б) идеального газа  
 В) термодинамическая  
 Г) квантовая
8. Как называется состояние изолированной термодинамической системы, в которой оно, несмотря на отсутствие внешних воздействий, не может пребывать в течение конечных промежутков времени?
- А) равновесное  
 Б) неравновесное  
 В) стационарное  
 Г) метастабильное
9. Выделите закон Гей-Люссака при  $p = \text{const}$  и  $m = \text{const}$  для двух состояний газа.
- А)  $p_1 V_1 = p_2 V_2$
- Б)  $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$
- В)  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
- Г)  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$
10. Выберите соотношение, устанавливающее связь между температурами по шкале Кельвина и шкале Цельсия.
- А)  $T = t^{\circ}\text{C} - 273$   
 Б)  $T = 273 + t^{\circ}\text{C}$   
 В)  $t = T - 273$   
 Г)  $T = t^{\circ}\text{C} + 196$
11. Выделите закон Бойля-Мариотта при  $T = \text{const}$  и  $m = \text{const}$  для двух состояний газа.

А)  $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

Б)  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

В)  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Г)  $p_1 V_1 = p_2 V_2$

12. Выделите объединенный газовый закон ( $m = \text{const}$ ) для двух состояний газа.

А)  $p_1 V_1 = p_2 V_2$

Б)  $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

В)  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

Г)  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

13. Выделите формулировку понятия: термодинамическая система –

А) изучает строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении

Б) совокупностью макроскопических тел, которые взаимодействуют и обмениваются энергией как между собой, так и с другими телами (внешней средой)

В) непрерывное хаотическое движение малых частиц, взвешенных в жидкости или газе (сила тяжести не влияет на их движение)

14. Что изучается в разделе физики – термодинамика:

А) общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями

Б) строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении

В) тепловые явления в макроскопических телах и внутренние свойства этих тел, исходя из движения и взаимодействия атомов, молекул и ионов, из которых состоят тела

15. Что изучается в разделе физики – молекулярная физика:

А) законы движения и взаимодействия микрочастиц с учетом их волновых свойств

Б) строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении

В) общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями

16. Когда макроскопическая система находится в состоянии термодинамического равновесия?

А) если ее состояние с течением времени меняется, при этом внешние условия рассматриваемой системы не меняются

Б) если ее состояние с течением времени не меняется, при этом внешние условия рассматриваемой системы меняются

В) если ее состояние с течением времени не меняется, при этом внешние условия рассматриваемой системы также не меняются

17. Выделите формулировку закона Дальтона:

А) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная

Б) моли любых газов при одинаковых температуре и давлении занимают одинаковые объемы

В) давление смеси идеальных газов равно сумме парциальных давлений входящих в нее газов

18. Выделите формулировку закона Бойля-Мариотта:

А) 1 моль любого газа при одинаковых температуре и давлении занимает одинаковый объем

Б) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная

В) объем данной массы газа при постоянном давлении изменяется линейно с температурой

19. Выделите формулировку закона Авогадро:

- А) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная
- Б) давление данной массы газа при постоянном объеме изменяется линейно с температурой
- В) 1 моль любого газа при одинаковых температуре и давлении занимает одинаковый объем
20. Выделите формулировку закона Гей-Люссака:
- А) объем данной массы газа при постоянном давлении изменяется линейно с температурой:  $V = V_0(1 + \alpha t)$  при  $p = \text{const}$ ,  $m = \text{const}$ .
- Б) для данной массы газа при постоянной температуре произведение давления газа на его объем есть величина постоянная:  $pV = \text{const}$  при  $T = \text{const}$ ,  $m = \text{const}$ .
- В) давление смеси идеальных газов равно сумме парциальных давлений  $p_1, p_2, \dots, p_n$  входящих в нее газов:  $p = p_1 + p_2 + \dots + p_n$ .

**Тестовые задания к теме  
«Первое начало термодинамики. Изопроцессы».**

- Дайте определение числа степеней свободы молекул.
  - однозначная функция термодинамического состояния системы
  - система координат молекулы, однозначно определяющая ее местоположение
  - число независимых величин, полностью определяющих положение системы в пространстве
  - поступательные степени свободы молекулы
- Какое количество степеней свободы имеют трехатомная и многоатомная нелинейные молекулы?
  - 3
  - 7
  - 5
  - 6
- Какая часть кинетической энергии приходится на каждую поступательную и вращательную степень свободы?
  - $kT$
  - $1/2 kT$
  - $3/2 kT$
  - $2 kT$
- Чему равна средняя энергия молекулы?
  - $\langle \varepsilon \rangle = kT$
  - $\langle \varepsilon \rangle = \frac{3}{2} kT$
  - $\langle \varepsilon \rangle = \frac{i}{2} kT$
  - $\langle \varepsilon \rangle = \frac{i+2}{2} kT$
- Как называется характеристика термодинамической системы, определяющая энергию теплового движения микрочастиц системы и энергию взаимодействия этих частиц?
  - внешняя
  - полная
  - внутренняя
  - свободная
- Как называется процесс передачи внутренней энергии от одного тела к другому без совершения работы?
  - теплообмен
  - теплоемкость
  - температура
  - термостабильность
- Назовите меру изменения внутренней энергии тела в процессе теплообмена, то есть изменения внутренней энергии без совершения работы.
  - конвекция
  - излучение
  - количество теплоты
  - теплоемкость



8. Как называется процесс теплообмена между телами при их непосредственном контакте, обусловленный хаотическим движением частиц тела?
- А. излучение  
 Б. теплопроводность  
 В. теплоемкость  
 Г. конвекция
9. Дайте определение первого начала термодинамики.
- А. теплота, сообщаемая системе, расходуется на изменение ее внутренней энергии и на совершение ею работы против внешних сил  
 Б. теплота, сообщаемая системе, расходуется на изменение ее внутренней энергии  
 В. теплота, сообщаемая системе, расходуется на совершение ею работы против внешних сил  
 Г. все количество теплоты, сообщаемое газу, расходуется на совершение им работы против внешних сил
10. Какой закон формулируется следующим образом: количество теплоты, переданное термодинамической системе, расходуется на изменение внутренней энергии этой системы и на совершение системой работы против внешних сил?
- А. сохранения энергии  
 Б. второй закон термодинамики  
 В. закон Больцмана  
 Г. первый закон термодинамики
11. Какой изопроцесс в термодинамической системе, отражает, что все количество теплоты, сообщаемое системе, идет на совершение механической работы?
- А. изотермический  
 Б. адиабатический  
 В. изохорный  
 Г. изобарный
12. Как называется термодинамический процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой ( $Q = 0$ )?
- А. адиабатический  
 Б. изотермический  
 В. изобарный  
 Г. изохорный
13. Чему равна полная работа газа при изменении его объема?
- А.  $\delta A = -dU$   
 Б.  $\delta A = Fdl$   
 В.  $A = \int pdV$   
 Г.  $A = \int Fds$
14. Выделите формулу определения удельной теплоемкости вещества.
- А.  $C_m = \frac{\delta Q}{vdT}$   
 Б.  $c = \frac{\delta Q}{mdT}$   
 В.  $C_V = \frac{dU_m}{dT}$   
 Г.  $C_p = \frac{i+2}{2} R$
15. Выделите формулу для определения молярной теплоемкости.
- А.  $C_V = \frac{dU_m}{dT}$   
 Б.  $c = \frac{\delta Q}{mdT}$   
 В.  $C_m = \frac{\delta Q}{vdT}$

$$\Gamma. C_p = \frac{dU_m}{dT} + \frac{pdV_m}{dT}$$

16. Чему равна молярная теплоемкость газа при постоянном объеме?

$$A. C_p = \frac{i+2}{2}R$$

$$B. c = \frac{\delta Q}{mdT}$$

$$B. C_m = \frac{\delta Q}{\nu dT}$$

$$\Gamma. C_V = \frac{i}{2}R$$

17. В каких единицах системы СИ измеряются количество теплоты и внутренняя энергия?

A. вольтах

Б. ваттах

В. ньютонах

Г. джоулях

18. Дайте название процесса переноса энергии, который осуществляется перемещением слоев жидкости и газа от места с более высокой температурой к месту с более низкой температурой.

A. конвекция

Б. излучение

В. поглощение

Г. теплопроводность

19. Как называется перенос энергии от одного тела к другому без непосредственного их контакта, обусловленный процессами испускания, распространения, рассеяния и поглощения электромагнитных волн?

A. теплопроводность

Б. излучение

В. конвекция

Г. релаксация

20. Как называется физическая величина изменения внутренней энергии тела при нагревании или охлаждении его на 1 градус?

A. теплоемкость

Б. работа

В. удельная теплоемкость

Г. теплопроводность

21. Дайте название физической величины, равной количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 кг вещества на 1 К.

A. молярная теплоемкость

Б. теплопроводность

В. теплоемкость

Г. удельная теплоемкость

22. Выделите буквенное обозначение уравнения Майера.

$$A. C_p = C_V + R$$

$$B. C_V = \frac{i}{2}R$$

$$B. C_p = \frac{i+2}{2}R$$

$$\Gamma. pV = \nu RT$$

23. Чему равна внутренняя энергия идеального газа при  $T = \text{const}$ ?

A.  $dU = \text{const}$

Б.  $dU = 0$

В.  $dU = -\delta A$

Г.  $dU = \delta Q$

24. Чему равно количество теплоты, сообщенное газу, для изотермического процесса?

- А.  $\delta Q = \delta A$
- Б.  $\delta Q = dU$
- В.  $\delta Q = 0$
- Г.  $\delta Q = \text{const}$

**Тестовые задания к теме  
«Потенциал электростатического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия системы зарядов. Энергия электрического поля»**

1. Укажите силовую характеристику электрического поля:  
магнитная индукция  
напряженность  
ускорение свободного падения  
емкость
2. Укажите энергетическую характеристику электрического поля:  
магнитная индукция  
напряженность  
потенциал  
емкость
3. Какая из перечисленных величин может быть использована для характеристики электрических свойств различных сред?  
электрическая постоянная  
диэлектрическая проницаемость  
электрическое смещение  
дипольный момент
4. Как называется физическая величина, определяемая в точке электростатического поля потенциальной энергии единичного положительного заряда, помещенного в эту точку?  
поляризованность  
потенциал  
напряженность  
емкость
5. Укажите единицу измерения напряжения и разности потенциалов в СИ:  
фарада  
кулон  
вольт  
ом
6. Укажите единицу измерения емкости в СИ:  
фарада  
кулон  
вольт  
ватт
7. Как называется постоянная величина, значение которой составляет  $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2/(\text{Н} \cdot \text{м}^2)$ ?  
диэлектрическая проницаемость  
постоянная Планка  
постоянная Больцмана  
электрическая постоянная
8. Чему равна напряженность электрического поля внутри проводника (при отсутствии тока)?  
трём  
двум  
нулю  
единице
9. Как называются тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного объекта к незаряженному?  
проводниками  
изоляторами  
диэлектриками  
резисторами
10. Какие из перечисленных ниже материалов являются диэлектриками?

пластмасса  
стекло  
бумага  
металл

11. Выделите разновидности поляризации диэлектриков:

электронная  
атомная  
ионная  
дипольная

12. Какая разновидность поляризации диэлектриков происходит в ионных кристаллах, в которых внешнее электростатическое поле вызывает упругие смещения ионов из их равновесных положений в кристаллической решетке?

электронная  
атомная  
ионная  
дипольная

13. Из приведенного перечня материалов выделите пьезоэлектрические:

кварц  
бронза  
сегнетова соль  
полипропилен

14. Как называется система из нескольких проводников, разделенных слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводника?

транзистором  
источником тока  
конденсатором  
резистором

15. Укажите разновидности соединения конденсаторов в батарею:

крест-накрест  
последовательное  
параллельное  
смешанное

16. Как называются поверхности, во всех точках которых потенциал имеет одно и то же значение?

однородные  
эквипотенциальные  
потенциальные  
равномерно заряженные

17. Дайте название процесса ориентации диполей или появления под воздействием внешнего электрического поля ориентированных по полю диполей.

поляризация  
ориентация  
циркуляция  
индукция

18. Как называются электрические заряды, появляющиеся в результате поляризации диэлектрика?

скомпенсированными  
свободными  
отрицательными  
связанными

19. Как называются диэлектрики, обладающие в определенном интервале температур самопроизвольной поляризованностью, т.е. поляризованностью в отсутствие внешнего электрического поля?

пьезоэлектрики  
сегнетоэлектрики  
пироэлектрики  
электреты

20. Дайте название зарядам, когда во внешнее электростатическое поле вносят нейтральный проводник и происходит перемещение зарядов?

свободные  
связанные

разноименные  
индуцированные

21. Какой вид поляризации называется электронной?

ориентация диполей или появление под воздействием внешнего электрического поля ориентированных по полю диполей

возникновение у атомов индуцированного дипольного момента за счет деформации электронных орбит  
ориентация имеющихся дипольных моментов молекул по полю

смещение подрешетки ионов, приводящее к возникновению дипольных моментов

22. Какой вид поляризации называется дипольной?

возникновение у атомов индуцированного дипольного момента за счет деформации электронных орбит  
смещение подрешетки ионов, приводящее к возникновению дипольных моментов

ориентация имеющихся дипольных моментов молекул по полю

ориентация диполей или появление под воздействием внешнего электрического поля ориентированных по полю диполей

23. Что произойдет с электропроводимостью сред, если газ ионизировать, а в жидкости растворить какую-либо соль?

увеличится

останется неизменной

уменьшится

данные отсутствуют

24. Что понимают под физической величиной, равной отношению заряда, накопленного в конденсаторе к разности потенциалов между его обкладками?

диэлектрическая восприимчивость

электрическое смещение

электроемкость

пробивное напряжение

25. Чему равна разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  между двумя бесконечно параллельными разноименно заряженными плоскостями?

$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(r_2 - r_1)$$

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

$$\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

26. Чему равна разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  равномерно заряженной сферической поверхности между двумя точками, лежащими на расстояниях больше радиуса сферы?

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}(r_2 - r_1)$$

27. Чему равна разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  равномерно заряженного бесконечного цилиндра между двумя точками, лежащими на расстояниях больше радиуса цилиндра?

$$\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0} (r_2 - r_1)$$

28. Чему равна разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  между двумя точками в поле равномерно заряженной бесконечной плоскости?

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

$$\frac{\tau}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{\sigma}{2\epsilon_0} (r_2 - r_1)$$

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

29. Чему равна емкость  $C$  шара?

$$\frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$

$$4\pi\epsilon_0 \epsilon R$$

$$\frac{2\pi\epsilon_0 \epsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$\ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$4\pi\epsilon_0 \epsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

30. Чему равна емкость  $C$  плоского конденсатора?

$$4\pi\epsilon_0 \epsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

$$\frac{2\pi\epsilon_0 \epsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$\ln \frac{r_2}{r_1}$$

$$4\pi\epsilon_0 \epsilon R$$

$$\frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$

31. Чему равна емкость  $C$  сферического конденсатора?

$$\frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$

$$4\pi\epsilon_0 \epsilon R$$

$$4\pi\epsilon_0 \epsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

$$\frac{2\pi\epsilon_0 \epsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$\ln \frac{r_2}{r_1}$$

32. Чему равна емкость  $C$  цилиндрического конденсатора?

$$\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$$

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon R$$

$$4\pi\varepsilon_0 \varepsilon \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

$$\frac{2\pi\varepsilon_0 \varepsilon l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

### Тестовые задания к теме

#### «Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле»

1. В каком пространстве возникает силовое поле, называемое магнитным?
  - А. в поле покоящегося заряда
  - Б. в окружающем токи
  - В. вокруг постоянных магнитов
  - Г. в замкнутом
2. Что является носителем магнитного поля?
  - А. носитель отсутствует
  - Б. электрон
  - В. положительный заряд
  - Г. электромагнитна волна
3. Назовите одну из форм силового поля, создаваемую движущимися электрическими зарядами или спиновыми магнитными моментами атомных носителей магнетизма (электронов, протонов и других), – это:
  - А. гравитационное поле
  - Б. магнитное поле
  - В. электрическое поле
  - Г. электромагнитное поле
4. Из приведенного перечня объектов выделите те, с помощью которых несложными приемами можно получить представление о конфигурации силовых линий магнитного поля.
  - А. древесные опилки
  - Б. мучная пыль
  - В. железные опилки
  - Г. полимерные гранулы
5. Как называется правило, с помощью которого можно определить направление силовых линий магнитного поля?
  - А. правило смещения
  - Б. правило правого винта
  - В. правило левой руки
  - Г. правило правой руки
6. Как будет называться величина, характеризующая способность магнитного поля оказывать силовое воздействие на проводник с током?
  - А. магнитный поток
  - Б. магнитный момент
  - В. магнитная проницаемость
  - Г. магнитная индукция
7. Из приведенного перечня физических величин выделите основную силовую характеристику магнитного поля:
  - А. магнитная индукция
  - Б. магнитный поток
  - В. магнитная постоянная
  - Г. сила Лоренца

8. Как называется правило следующего содержания: если ладонь ... руки расположить так, чтобы вектор напряженности магнитного поля входил в ладонь, а четыре вытянутых пальца направлялись вдоль тока, то оставленный большой палец покажет направление силы, действующей на этот ток?
- правило правой руки
  - правило левой руки
  - правило правого винта
  - правило буравчика
9. Дайте название величине, показывающей, во сколько раз магнитное поле макротокков усиливается за счет поля микротокков среды.
- магнитная постоянная
  - магнитная индукция
  - магнитный момент
  - магнитная проницаемость среды
10. Какой физической величиной описывается магнитное поле макротокков?
- вектором напряженности
  - вектором магнитной индукции
  - вектором магнитного момента
  - принципом суперпозиции
11. Как называется величина, показывающая, во сколько раз магнитная индукция поля в данной среде больше (или меньше), чем магнитная индукция в вакууме?
- магнитная проницаемость
  - магнитная индукция
  - магнитный поток
  - индуктивность
12. Как называется сила, действующая со стороны электромагнитного поля на движущуюся заряженную частицу?
- Кориолиса
  - Ампера
  - Лоренца
  - Холла
13. Выберите недостающее слово для следующего утверждения: линии магнитной индукции в отличие от силовых линий электростатического поля всегда \_\_\_\_\_:
- параллельны
  - непрерывны
  - замкнуты
  - разомкнуты
14. Дайте название закона, который позволяет рассчитать полную напряженность магнитного поля, создаваемого током, идущем по проводнику любой формы.
- Максвелла
  - Био-Савара-Лапласа
  - Лоренца
  - Ампера
15. Как называется принцип, согласно которому при наложении нескольких магнитных полей, имеющих напряженности  $H_1, H_2, H_3, \dots$  и т.д., напряженность результирующего поля ( $H$ ) равна векторной сумме напряженностей складываемых полей?
- принцип суперпозиций
  - принцип относительности
  - принцип независимости действия сил
  - принцип возрастания энтропии
16. Чему равно значение магнитной проницаемости среды ( $\mu$ ) для вакуума?
- $\mu = 1$
  - $\mu = 2$
  - $\mu = 0,5$
  - $\mu = 3$
17. Как называется устройство, представляющее собой катушку цилиндрической формы из проволоки, витки которой намотаны в одном направлении?
- дроссель
  - фазотрон



В. машина Линде

Г. соленоид

18. Как называется устройство, представляющее собой катушку из проволоки, навитой на кольцо?

А. дроссель

Б. тороид

В. фазотрон

Г. соленоид

19. Дайте название единице измерения магнитной индукции.

А. тесла

Б. генри

В. вебер

Г. гаусс

20. Дайте название единице измерения индуктивности.

А. тесла

Б. гаусс

В. генри

Г. вебер

21. Определите математическую запись закона Био-Савара-Лапласа для магнитного поля.

А. $B = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{2I}{R}$ .	$dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{I}{R^2} dl$ .
Б. $dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}$ ,	В. $B = \mu_0 \mu \frac{I}{2R}$ .
	Г.

22. Определите математическую запись закона Био-Савара-Лапласа для магнитного поля прямого тока.

А. $B = \mu_0 \mu \frac{I}{2R}$ .	В. $B = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{2I}{R}$ .
Б. $\vec{B} = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Q[\vec{v} \vec{r}]}{r^3}$ ,	Г. $dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}$ ,

23. Чему равна сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током?

А. $B = \frac{1}{I} \frac{dF}{dl}$ .	$dF = IB dl \sin \alpha$ ,
Б. $dF = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{2I_1 I_2}{R} dl$ .	В. $F = QvB \sin \alpha$ ,
	Г.

24. Чему равна магнитная индукция движущегося заряда?

А. $dF = IB dl \sin \alpha$ ,	В. $B = \mu_0 \mu \frac{I}{2R}$ .
Б. $B = \frac{1}{I} \frac{dF}{dl}$ .	Г. $B = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{Qv}{r^2} \sin \alpha$ ,

**Тестовые задания к теме  
«Свободные гармонические колебания. Маятники»**

1. Что понимают под колебаниями?

а) Движения, совершаемые за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий на систему

б) Движения или процессы, которые характеризуются определенной повторяемостью во времени

в) Процессы с периодически изменяющимся аргументом косинуса

г) Значение начальной фазы, определяемое выбором начала отсчета времени.

2. Колебания, совершаемые за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий на колебательную систему, называются...

А. гармонические

Б. периодические

В. свободные.

Г. автоколебания

3. Укажите, что понимается под автоколебаниями.

а) колебания в системе под действием внутренних сил, после того как система выведена из состояния равновесия;

б) колебания, протекающие в системе под влиянием внешнего периодического воздействия;

в) колебания, при которых система имеет запас потенциальной энергии, расходуемой на совершение колебаний;

г) колебания, при которых внешняя или параметрическая нагрузка является случайным процессом

4. Дайте название движению, при котором тело перемещается около своего положения равновесия, отклоняясь от него то в одну, то в другую сторону.

А. вращательное

Б. поступательное

В. стационарное

Г. колебательное

5. Как называется минимальный промежуток времени, через который колебательное движение тела полностью повторяется?

А. амплитудой

Б. периодом

В. частотой

Г. фазой

6. Выделите единицу измерения частоты колебаний.

А. радиан

Б. ньютон

В. герц

Г. секунда

7. Как называется физическая величина, определяемая как число колебаний, совершаемых телом за 1 секунду?

А. периодом

Б. частотой

В. фазой

Г. амплитудой

8. Как называется величина, определяемая как наибольшее по модулю смещение колеблющегося тела от положения равновесия?

А. фазой

Б. частотой

В. периодом

Г. амплитудой

9. Дайте название физического явления резкого увеличения амплитуды колебаний, возникающее в том случае, когда частота внешней вынуждающей силы равна частоте собственных колебаний тела.

А. резонанс

Б. смещение

В. свободное падение

Г. ультразвук

10. Как называются колебания, энергия и амплитуда которых уменьшается с течением времени?

А. вынужденные

Б. затухающие

В. свободные

Г. собственные

11. Как называется твердое тело произвольной формы, подвешенное так, что центр тяжести находится ниже точки подвеса, и имеющее возможность качаться под действием собственной силы тяжести?
- А. физический маятник
  - Б. пружинный маятник
  - В. математический маятник
  - Г. маятник Фуко
12. Дайте название маятнику, определяемому как материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающему движение в вертикальной плоскости под действием сил тяжести.
- А. пружинный
  - Б. физический
  - В. математический
  - Г. оборотный
13. Как называются колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени?
- А. звук
  - Б. волна
  - В. ток
  - Г. эфир
14. Что понимают под расстоянием, которое проходит волна за время, равное одному периоду колебаний?
- А. длина волны
  - Б. частота колебания
  - В. скорость звука
  - Г. амплитуда волны
15. Как называются упругие (механические) колебания, частота которых находится в интервале от  $16$  до  $2 \cdot 10^4$  Гц, воспринимаемые человеческим ухом?
- А. ультразвуком
  - Б. звуком
  - В. инфразвуком
  - Г. силой звука
16. Вынужденные колебания происходят в системе тел ...
- А. за счет поступления энергии от источника, входящего в состав этой системы;
  - Б. под действием внутренних сил после выведения системы из положения равновесия;
  - В. под действием внешней периодической силы;
  - Г. под действием неизменной внешней силы.
17. Какие характеристики вынужденных колебаний остаются неизменными в процессе колебаний?
- А. только период;
  - Б. период, частота и амплитуда;
  - В. только частота;
  - Г. период и частота.
18. Чем определяется высота тона звука?
- А. частотой колебаний
  - Б. длиной звуковой волны;
  - В. амплитудой колебаний;
  - Г. длиной звуковой волны и амплитудой колебаний.
19. Что описывает эффект Доплера:
- А. возбуждение колебаний звуковым генератором
  - Б. изменение колебаний, происходящие, когда источник и приемник покоятся относительно среды
  - В. изменение частоты колебаний, воспринимаемой приемником, при движении источника этих колебаний и приемника относительно друг друга.

- Г. скорость распространения колебаний, которая зависит лишь от свойств среды
20. Что называют звуковыми (или акустическими) волнами?
- А. волны, образующиеся при наложении двух бегущих волн, распространяющихся навстречу друг другу с одинаковыми частотами и амплитудами
- Б. распространяющиеся в среде упругие волны, обладающие частотами в пределах 16 -20 000 Гц.
- В. разность их фаз остается постоянной во времени
- Г. волны, которые переносят в пространстве энергию
21. Что понимается под приведенной длиной физического маятника?
- А. Это длина такого физического маятника, период колебаний которого совпадает с периодом колебаний данного физического маятника.
- Б. Это длина пружинного маятника, период колебаний которого совпадает с периодом колебаний данного физического маятника.
- В. Это математический маятник, у которого не совпадает период колебаний не совпадает с периодом колебаний данного физического тела.
- Г. Это длина такого математического маятника, период колебаний которого совпадает с периодом колебаний данного физического маятника.
22. Для возбуждения и поддержания электромагнитных колебаний используется:
- А. колебательный контур
- Б. идеализированный контур
- В. свободный контур
- Г. собственный контур
23. Тело, участвуя в двух гармонических колебаниях одного направления и одинаковой частоты, совершает?
- А. колебания с периодически изменяющейся амплитудой
- Б. гармонических колебаний с различными амплитудами, различными начальными фазами, а также частотами.
- С. совершает также гармоническое колебание в том же направлении и с той же частотой
- Г. гармонических колебаний с одинаковыми амплитудами, различными начальными фазами, а также частотами.
24. Незатухающие колебания, поддерживаемые в диссипативной системе за счет постоянного внешнего источника энергии, причем свойства этих колебаний определяются самой системой это:
- А. автоколебания
- Б. апериодические колебания
- В. затухающие колебания
- Г. электромагнитные колебания
25. Выделите определение понятия «математический маятник».
- А. пружина и массивный шар, насаженный на горизонтальный стержень, вдоль которого он может скользить;
- Б. материальная точка, подвешенная на нерастяжимой невесомой нити, совершающая колебательное движение в одной вертикальной плоскости под действием силы тяжести;
- В. твердое тело, закрепленное на неподвижной горизонтальной оси (оси подвеса), не проходящей через центр тяжести, и совершающее колебания относительно этой оси под действием силы тяжести;
- Г. процесс, при котором система (например, механическая) возвращается в одно и то же состояние через определенный промежуток времени.
26. Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при приближении частоты внешнего воздействия к некоторым значениям, определяемым свойствами системы- это:
- А. Резонанс
- Б. Добротность
- В. Диссипация

Г. Ассимиляция

27. Выделите формулировку теоремы Гюйгенса.

А. Период качания физического маятника прямо пропорционален длине нити и обратно пропорционален ускорению свободного падения

Б. Колебания можно назвать вынужденными, когда на них действует внешняя периодическая сила

В. Если математический маятник подвесить за центр качания, то его период колебаний не изменится, а прежняя точка подвеса делается новым центром качания

Г. Если физический маятник подвесить за центр качания, то его период колебаний не изменится, а прежняя точка подвеса делается новым центром качания

28. Что такое гармонический осциллятор?

А. это система, которая при смещении из положения равновесия испытывает действие возвращающей силы, пропорциональной смещению

Б. это система, колебания которой напрямую зависят от веса системы;

В. это система, которая имеет период равный  $2\pi$ ;

Г. это система, которая при смещении из положения равновесия возвращает пружину в начальное положение.

29. Величина, определяемая средней по времени энергией, переносимой звуковой волной в единицу времени сквозь единичную площадку, перпендикулярную направлению распространения волны – это:

А. интенсивность звука

Б. громкость звука

В. частота звука

Г. высота звука

30. Изменение частоты колебаний, воспринимаемой приемником, при движении источника этих колебаний и приемника относительно друг друга называется:

А. обратный пьезоэлектрический эффект

Б. эффектом Фурье

В. эффектом красного смещения

Г. эффектом Доплера

31. Геометрическое место точек, до которых доходят колебания к моменту времени  $t$ , называется:

А. волновой фронт

Б. волновая поверхность

В. сферическая волновая поверхность

Г. вторичные волны

32. Периодически изменяющийся аргумент косинуса  $(\omega_0 + \varphi)$  в уравнении гармонических колебаний, это...

А. начальная фаза колебания

Б. период колебания

В. циклическая частота

Г. фаза колебания

33. Фигуры Лиссажу – это...

А. траектории точек, совершающих два взаимно параллельных колебания

Б. замкнутая траектория, имеющая форму эллипса, прочерчиваемая точкой

В. траектории точек со схожими колебаниями

Г. замкнутые траектории, прочерченные точкой, совершающей два взаимно перпендикулярных колебания

34. Время релаксации – это...

А. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний уменьшается до нуля

Б. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний уменьшается в  $e$  раз

В. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний остается неизменной

Г. промежуток времени, в течение которого амплитуда затухающих колебаний уменьшается в 2 раза

35. Резонанс – это...

А. явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к частоте, равной собственной частоте колебательной системы

Б. явление резкого повышения амплитуды затухающих колебаний

В. явление резкого понижения амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к частоте, равной собственной частоте колебательной системы

Г. явление резкого понижения амплитуды затухающих колебаний при приближении частоты вынуждающей силы к частоте, равной собственной частоте колебательной системы

### 3.4 Пример экзаменационного билета

Экзаменационная сессия **2017/2018** уч.года

**Зимняя**

Кафедра «**ФИЗИКА**»

Факультет УПП Курс **I**

Дисциплина **Физика**

#### **БИЛЕТ №**

1. Полная кинетическая энергия катящегося тела. Закон сохранения момента импульса.
2. Работа газа в адиабатическом процессе.
3. К нити подвешен груз массой  $m = 1$  кг. Найти натяжение нити, если нить с грузом: 1) поднимается с ускорением  $a = 5$  м/с<sup>2</sup>; 2) опускается с тем же ускорением  $a = 5$  м/с<sup>2</sup>.

**Лектор**

**Зав. кафедрой**

## 4. Вспомогательный раздел

### 4.1 Учебная программа базовая

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
университет транспорта»

В. И. Сенько

« 11 » 2013 г.

Регистрационный № *E. 5. 1072* / баз.

### ФИЗИКА

Учебная программа учреждения образования  
по учебной дисциплине для специальностей

- 1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте;
- 1 – 44 01 02 Организация дорожного движения

2013 г.



### **СОСТАВИТЕЛЬ**

И. О. Деликатная, доцент кафедры «Физика» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

В. В. Андреев, заведующий кафедрой «Теоретическая физика» учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент;

О. В. Холодилов, заведующий кафедрой «Неразрушающий контроль и техническая диагностика» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор технических наук, профессор.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Физика» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»  
(протокол № 5 от «28» *авг.* 2013 г.);  
научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»  
(протокол № 5 от «30» *сентября* 2013 г.)

Ответственный за выпуск: И.О. Деликатная

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Актуальность изучения учебной дисциплины

Учебная дисциплина строит изучение окружающего мира по принципу максимальной общности физических свойств рассматриваемых систем, явлений и процессов, что, с одной стороны, дает возможность изучать свойства объектов и явлений в наиболее общем виде и, с другой стороны, позволяет представить различные законы природы в их единстве.

В системе современных знаний курс физики призван решать взаимосвязанные задачи: знание законов физики является теоретической основой инженерных дисциплин и без усвоения этих законов невозможна успешная инженерная деятельность ни в одной области современной техники и технологии, а также достигается развитие интеллектуальных качеств и формирование мировоззрения специалиста, которые необходимы для самостоятельной творческой работы. Тем более, что быстро развивающиеся наукоемкие и высокотехнологичные производства требуют обновления и совершенствования содержания, структуры и методов изложения курса физики, предназначенного для подготовки инженеров.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах ОСВО 1-44 01 01-2013 по специальности «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте» и ОСВО 1-44 01 02 по специальности «Организация дорожного движения».

## 1.2 Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения курса физики состоят в следующем:

- значительно расширить знания студентов по важнейшим разделам физики, развить навыки применения этих знаний на практике, ознакомить с методологией физической науки;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и технологии;
- создать принципиально важные предпосылки для дальнейшего развития личности студентов при получении высшего образования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков общенаучного и «физического» мышления и оказание максимального содействия студентам в получении фундаментального образования.

## 1.3 Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины специалисты должны закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции:

**АК-1.** Владеть и применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

**АК-2.** Владеть системным и сравнительным анализом;

**АК-3.** Владеть исследовательскими навыками;

**АК-4.** Уметь работать самостоятельно;

**АК-5.** Быть способным выдвигать новые идеи;

**АК-6.** Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

**АК-7.** Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

**АК-8.** Иметь навыки работы с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;

**АК-9.** Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

**СЛК-1.** Обладать качествами гражданственности;

**СЛК-2.** Быть способным к социальному взаимодействию;

**СЛК-3.** Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

**СЛК-4.** Обладать навыками здорового образа жизни;

**СЛК-5.** Быть способным к критике и самокритике;

**СЛК-6.** Уметь работать в коллективе.

В результате изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) по видам деятельности, быть способным:

**ПК-1.** Уметь работать с нормативными и техническими нормативными правовыми актами и применять современные научные знания в области транспортной деятельности;

**ПК-3.** Владеть современными средствами телекоммуникаций, использовать глобальные информационные ресурсы, применять средства и технологии интеллектуальных транспортных систем, в том числе при управлении процессами перевозок, взимании оплаты за проезд в городском транспорте и пользование платными дорогами и другой инфраструктурой;

**ПК-10.** Обеспечивать выполнение перевозок грузов в прямом и смешанных (комбинированных) сообщениях, в том числе опасных, крупногабаритных, тяжеловесных, скоропортящихся и других специфических грузов, и организовывать взаимодействие различных видов транспорта;

**ПК-16.** Принимать решения о месте проведения технических обслуживаний и ремонтов транспортных средств и обеспечивать материально-техническими ресурсами, необходимыми для выполнения технических обслуживаний и ремонтов;

**ПК-20.** Разрабатывать нормы расхода моторного топлива, проводить мероприятия по энергосбережению и осуществлять контроль за расходом энергоресурсов и эксплуатационных материалов.

**ПК-36.** Намечать основные этапы научных исследований. Проводить патентные исследования, выявлять патентную чистоту технических решений;

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;

- методы измерения физических характеристик веществ и полей;

- физические основы методов исследования вещества;

- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач; - использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;

- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

владеть:

- методами физического моделирования технических процессов;

- методами расчета кинематики и динамики поступательного и вращательного движений;
- методами анализа и решения прикладных инженерных задач.

#### **1.4 Структура содержания учебной дисциплины**

Программа содержит 6 разделов. В начале каждого раздела обобщенно определяется предмет физического исследования. Затем подробно дается содержание раздела.

- Раздел «Механика» по своему содержанию охватывает, главным образом, классическую механику частиц, твердого тела и сплошной среды. Этот раздел включает физические основы исходных положений теории относительности и квантовой механики. Квантовая и релятивистская механика в этом разделе затрагиваются, преимущественно, для физического обоснования границ применимости классической механики, а также являются вводной частью для других разделов, где фундаментальные и прикладные вопросы рассматриваются на релятивистской и квантовой основе.

- Раздел «Молекулярная физика и термодинамика» рассматривает положения молекулярно-кинетической теории, основы термодинамики равновесных и неравновесных процессов, содержит элементы статистической физики. Вещество и излучение здесь рассматриваются как макроскопические системы, состоящие из большого числа частиц, поведение которых имеет вероятностный характер. В разделе рассматриваются также свойства жидкости, кристаллических твердых тел, а также фазовые равновесия и превращения.

- Раздел «Электричество и магнетизм» охватывает основные вопросы классической электродинамики. В этом разделе рассматривается электростатическое поле в вакууме и веществе, постоянный электрический ток, магнитное поле постоянного тока, магнитное поле в веществе, а также явление электромагнитной индукции. Этот раздел содержит уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Раздел также охватывает широкий круг вопросов, связанных с механизмами протекания электрического тока в различных средах, системах тел. Этот раздел обеспечивает физическое обоснование принципам действия электронных приборов, прежде всего, имеющих важные практические применения в инженерной практике. Поэтому физическое содержание раздела связано с классической механикой, классической электродинамикой, с квантовой механикой и квантовой статистикой. Это имеет важное обобщающее значение, поскольку здесь представлено единство различных физических теорий в природе и инженерной деятельности.

- Раздел «Колебания и волны» рассматривает развернутое физическое содержание механических и электрических колебательных систем и волновых процессов. Здесь подчеркивается особая важность рассматриваемых вопросов в инженерной деятельности, поскольку колебательные и волновые процессы реализуются в очень многих технических системах.

- Раздел «Оптика» содержит сведения о волновой и геометрической оптике, естественной и искусственной анизотропии и оптической активности вещества. Большое внимание уделяется прикладным вопросам физической оптики, в том числе использования ее в высоких технологиях.

- Раздел «Физика атома и ядра» содержит сведения о строении атомов и молекул, их энергетических спектрах, механизмах электромагнитного излучения, спектрах испускания и поглощения. Раздел также содержит сведения о принципе действия лазеров и их применении, посвящен структуре и свойствам атомных ядер и ядерным

превращениям. Рассматриваются принципы действия ядерных реакторов, а также механизмы термоядерного синтеза и перспективы его использования.

Программа рассчитана на 200 часов, в том числе 102 часа аудиторных занятий. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекционных занятий – 34 часа, практических занятий – 52 часов, лабораторных занятий – 16 часов.

### **1.5 Методы (технологии) обучения**

Изучение курса физики включает проведение теоретических лекционных, практических и лабораторных аудиторных занятий, которые должны дополняться управляемой самостоятельной работой студентов.

На современном этапе обучения важнейшим требованием к методам и технологиям обучения является широкое использование в учебном процессе компьютерной техники и достижений информатики. При проведении занятий рекомендуется широко использовать информационные технологии, методические пособия, наглядные материалы, макеты, компьютерные лабораторные работы, тестирование.

При изложении материала необходимо соблюдать единство понятий, методов, терминологий и обозначений, использование единой системы измерений СИ.

Рекомендуется использование элементов проблемного обучения. Особое место должна занимать пропаганда роли современной физики в развитии научно-технического прогресса, решении общенародных экономических, экологических и социальных проблем.

### **1.6 Организация самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используется контролируемая самостоятельная работа, в виде решения индивидуальных задач, выполнения контрольных работ, проработки актуальных вопросов современной физики в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя.

### **1.7 Диагностика компетенций студента**

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностирующий инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студентов на конференции с докладом (АК-1 – АК-4, АК-7 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-3, СЛК-5);
- проведение текущих контрольных тестов по отдельным темам (АК-1 – АК-4);
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1, АК-4, АК-7 – АК-9, СЛК-2);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1 – АК-4, СЛК-1 – СЛК-3, СЛК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-20, ПК-36).

## 2 ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов			Перечень формируемых компетенций
		лекции	практ. занятия	лаборат. занятия	
1.	<b>Механика</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	
1.1.	Элементы кинематики и динамики поступательного движения	4	6	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-10, ПК-20
1.2.	Законы сохранения в механике, работа и энергия	2	4		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-10, ПК-20
1.3.	Элементы кинематики и динамики вращательного движения твердого тела	2	2	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-36
2.	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	
2.1.	Основы молекулярной физики	2	4	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-3, ПК-10
2.2.	Основы термодинамики	2	4	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-10
2.3.	Реальные газы и особенности жидкого и твердого состояний вещества	2	2		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-10, ПК-20
3.	<b>Электричество и магнетизм</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	
3.1.	Электростатическое поле	2	4		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16
3.2.	Электрическое поле в веществе	2	2	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-3
3.3.	Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме	2	2		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-20
3.4.	Магнитное поле. Электромагнитная индукция и	2	6	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-

	электромагнитное поле				10, ПК-16, ПК-20
4.	<b>Колебания и волны</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
4.1.	Гармонические колебания (механические и электромагнитные)	2	2	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-20
4.2.	Волновые процессы	2	2		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-20
5.	<b>Оптика</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	
5.1.	Геометрическая оптика	2	2		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-20
5.2.	Взаимодействие света с веществом	2	4	2	АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-16, ПК-20
6.	<b>Физика атома и ядра</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		
6.1.	Строение и свойства атомных ядер	2	2		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-16, ПК-20
6.2.	Радиоактивность. Элементарные частицы	2	4		АК-1 – АК-9, СЛК-3, СЛК-6, ПК-16, ПК-20
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	

## **3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел 1. Механика**

#### **Тема 1.1. Элементы кинематики и динамики поступательного движения.**

Пространственно-временные представления. Система отсчета. Основные физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц и тел. Скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Уравнение движения. Масса и импульс. Законы Ньютона. Сила трения. Упругие силы. Сила тяжести и вес. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

#### **Тема 1.2. Законы сохранения в механике, работа и энергия.**

Законы сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Система центра масс. Работа. Кинетическая энергия. Мощность. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии в механике и его связь с однородностью пространства. Общефизический закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

#### **Тема 1.3. Элементы кинематики и динамики вращательного движения твердого тела.**

Главные оси и главные моменты инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Вращательный момент (момент силы). Момент импульса твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела.

### **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

#### **Тема 2.1. Основы молекулярной физики.**

Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение частиц. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Статистические распределения. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

#### **Тема 2.2. Основы термодинамики.**

Первое начало термодинамики. Степени свободы молекул. Внутренняя энергия. Теплоемкость многоатомных газов. Теплоемкость твердых тел. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговые процессы. Тепловые машины и холодильники. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Энтропия, ее связь с термодинамической вероятностью. Статистический смысл второго начала термодинамики.

#### **Тема 2.3. Реальные газы и особенности жидкого и твердого состояний вещества.**



Явления переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Свойства разреженных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и опытные изотермы реального газа. Критические состояния. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллические и аморфные тела. Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость твердых тел.

### **Раздел 3. Электричество и магнетизм**

#### **Тема 3.1. Электростатическое поле.**

Дискретность заряда и закон его сохранения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Электрическая теорема Гаусса и ее применение к расчету полей. Потенциал электрического поля. Работа электростатического поля. Потенциал поля и его связь с напряженностью. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

#### **Тема 3.2. Электрическое поле в веществе.**

Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Поляризованность. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического поля в веществе. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля и ее объемная плотность.

#### **Тема 3.3. Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме.**

Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Вывод законов электрического тока. Электрический ток в вакууме и газах. Термоэлектронная эмиссия. Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Плазма и ее свойства.

#### **Тема 3.4. Магнитное поле. Электромагнитная индукция и электромагнитное поле.**

Магнитная индукция Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших систем. Магнитное поле движущегося заряда. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла и его применение. Ускоритель заряженных частиц. Магнитные моменты атомов и молекул. Типы магнетиков. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики, их свойства и применение. Природа ферромагнетизма. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Опыты и закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле.

### **Раздел 4. Колебания и волны**

#### **Тема 4.1. Гармонические колебания (механические и электромагнитные).**

Характеристики гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятник. Энергия колебаний. Колебательный контур. Сложение колебаний. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность переменного тока.

#### **Тема 4.2. Волновые процессы.**

Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Групповая скорость. Энергия волны. Элементы акустики. Эффект Доплера. Ультразвук и его применение. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Применение электромагнитных волн.

### **Раздел 5. Оптика**

#### **Тема 5.1. Геометрическая оптика.**

Основные законы геометрической оптики. Полное отражение. Световоды. Тонкие линзы, изображение предметов с помощью линз. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция на кристаллах. Понятие о голографии.

#### **Тема 5.2. Взаимодействие света с веществом.**

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Дисперсия света. Поглощение света. Эффект Доплера. Поляризация света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Дуализм свойств электромагнитного излучения.

### **Раздел 6. Физика атома и ядра**

#### **Тема 6.1. Строение и свойства атомных ядер.**

Постулаты Бора. Теория водородоподобных атомов. Спектр атома водорода. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Характеристики ядра. Нуклоны. Ядерные силы. Энергия связи. Модели ядра.

#### **Тема 6.2. Радиоактивность. Элементарные частицы.**

Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Деление ядер. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Классификация и взаимопревращаемость частиц. Переносчики фундаментальных взаимодействий. Кварки. Современная физическая картина мира.

## 4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и отметки включает следующие критерии:

#### **10 (десять) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной, дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### **9 (девять) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### **8 (восемь) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**7 (семь) баллов, зачтено:**

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий) уровень культуры исполнения заданий.

**6 (шесть) баллов, зачтено:**

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках, учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**5 (пять) баллов, зачтено:**

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;  
самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**4 (четыре) балла, зачтено:**

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;  
усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;  
владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;  
умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;  
умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;  
работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

**3 (три) балла, не зачтено:**

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;  
знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;  
слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;  
неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;  
пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**2 (два) балла, не зачтено:**

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;  
знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;  
неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;  
пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**1 (один) балл, не зачтено:**

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного, стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

## 4.2 Основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова. – 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.
2. Детлаф, А.А., Курс физики / А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. – М.: Высшая школа, 1989. – 421 с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб.: В 3-х т. / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1989, т. 1-3.
4. Наркевич, И.И. Физика для втузов / И.И.Наркевич и [др.]. – Мн.: Вышэйшая школа, т. 1–2, 1994.
5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по физике / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука ИФМЛ, 1985. – 352 с.
6. Чертов, А.Г. Единицы физических величин / А.Г.Чертов. – М.: Наука, 1977.
7. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики / Т.И.Трофимова. – М.: Высшая школа, 1991–1999.
8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.
9. Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I–VI, Гомель: БелГУТ, 2004–2010.

### 4.3 Дополнительная литература

10. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г.Калашников. М: Наука, 1977.
11. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С.Ландсберг. – М.: Наука, 1976.
12. Шпольский, Э.В. Атомная физика / Э.В. Шпольский. – М.: Наука, 1974, т.1–2.
13. Сивухин, Д.В. Общий курс физики / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1977–1990, т.1–5.
14. Яворский, Б.М. Справочник по физике / Б.М.Яворский, А.А.Детлаф. – М.: Наука, 1968. – 940 с.
15. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физики / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1982.
16. Иродов, И.Е. Задачи по общей физики / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1987.

### 4.4 Примерный перечень тем практических занятий

27. Кинематика материальной точки.
28. Классификация движения (поступательного и вращательного).
29. Динамика поступательного движения.
30. Работа и энергия.
31. Законы сохранения в механике.
32. Вращательное движение твердого тела.
33. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
34. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
35. Первое начало термодинамики.
36. Круговые процессы. Второе начало термодинамики.
37. Реальные газы, жидкости, твердые тела.
38. Электростатическое поле.
39. Потенциал и работа электростатического поля.
40. Постоянный электрический ток.
41. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.
42. Магнитное поле постоянного тока и в веществе.
43. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
44. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция.
45. Механические гармонические колебания.
46. Волновые процессы. Электромагнитные волны.
47. Основные законы оптики. Интерференция и дифракция света.
48. Взаимодействие света с веществом.
49. Тепловое излучение. Фотоэлектрическое поглощение.
50. Элементы физики ядра. Дефект масс.
51. Закон радиоактивного распада.
52. Элементарные частицы.

### 4.5 Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Изучение равноускоренного движения тел на машине Атвуда.
2. Исследование динамики упругого соударения шаров.
3. Измерение коэффициента трения качения методом наклонного маятника.
4. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.
5. Определение скорости ультразвука в жидкости методом стоячей волны.
6. Определение вязкости методом Стокса.

7. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.
8. Определение отношения молярных теплоемкостей воздуха.
9. Изучение электрического поля в веществе и свойств сегнетоэлектриков.
10. Изучение линейных и нелинейных элементов электрической цепи и исследование их вольтамперных характеристик.
11. Изучение законов движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
12. Измерение индуктивности и взаимной индукции электрической цепи методом моста переменного тока.
13. Изучение магнитного поля в веществе и свойств ферромагнитного материала.
14. Исследование свободных колебаний в электрической цепи.
15. Исследование вынужденных колебаний в электрической цепи.
16. Изучение явления фотоэффекта в полупроводнике.
17. Изучения термопары и исследование электрических параметров термоэлемента.
18. Определение радиуса кривизны линзы с помощью интерференционных полос равной толщины.
19. Определение длин волн в дифракционных спектрах.
20. Определение удельного вращения и концентрации раствора сахара полутеневым поляриметром.
21. Измерение температуры нагретых тел с помощью оптического пирометра.
22. Анализ состояния поляризации лазерного излучения.
23. Дифракция электронов на кристаллических структурах.



## 4.2 Учебная программа рабочая

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета «Управление  
процессами перевозок»

  
« 15 » 11 Н.П. Берлин  
2013  
Регистрационный № УД- 5-17 /р.

### ФИЗИКА

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей

- 1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте;
- 1 – 44 01 02 Организация дорожного движения

Факультет:	Управление процессами перевозок		
Кафедра:	Физика		
Курс:	1		
Семестр:	1		
Лекции:	34 часа	Экзамен:	1 семестр
Лабораторные занятия:	16 часов	Контрольные работы: №1, 2, 3	1 семестр
Практические занятия:	52 часов		
Всего аудиторных часов по дисциплине:	102 часов		
Всего часов по дисциплине:	200 часов	Форма получения высшего образования:	дневная

Составила: И.О. Деликатная, к.т.н. доцент

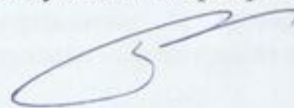
Учебная программа составлена на основе учебной программы «Физика»  
« 11 » 10 2013 г., регистрационный № УД-Е.5.1072.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на  
заседании кафедры «Физика»

« 25 » 10 2013 г.

Протокол № 8

Заведующий кафедрой



**В.А. Зыкунов**

Одобрена и рекомендована к утверждению методическим советом факультета  
«Управление процессами перевозок»

« 11 » ноября 2013 г.

Протокол № 11

Председатель



**Н.П. Берлин**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Актуальность изучения учебной дисциплины**

Учебная дисциплина строит изучение окружающего мира по принципу максимальной общности физических свойств рассматриваемых систем, явлений и процессов, что, с одной стороны, дает возможность изучать свойства объектов и явлений в наиболее общем виде и, с другой стороны, позволяет представить различные законы природы в их единстве.

В системе современных знаний курс физики призван решать взаимосвязанные задачи: знание законов физики является теоретической основой инженерных дисциплин и без усвоения этих законов невозможна успешная инженерная деятельность ни в одной области современной техники и технологии, а также достигается развитие интеллектуальных качеств и формирование мировоззрения специалиста, которые необходимы для самостоятельной творческой работы. Тем более, что быстро развивающиеся наукоемкие и высокотехнологичные производства требуют обновления и совершенствования содержания, структуры и методов изложения курса физики, предназначенного для подготовки инженеров.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-44 01 01-2013 по специальности «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте» и ОСВО 1-44 01 02-2013 по специальности «Организация дорожного движения».

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цели изучения курса физики состоят в следующем:

- значительно расширить знания студентов по важнейшим разделам физики, развить навыки применения этих знаний на практике, ознакомить с методологией физической науки;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и технологии;
- создать принципиально важные предпосылки для дальнейшего развития личности студентов при получении высшего образования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков общенаучного и «физического» мышления и оказание максимального содействия студентам в получении фундаментального образования.

### **Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины**

В результате изучения дисциплины специалисты должны закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции:

**АК-1.** Владеть и применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

**АК-2.** Владеть методами проведения анализа;

**АК-3.** Владеть исследовательскими навыками;

**АК-4.** Уметь работать самостоятельно;

**АК-5.** Быть способным выдвигать новые идеи;

**АК-6.** Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

**АК-7.** Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

**АК-8.** Иметь навыки работы с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;

**АК-9.** Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

**СЛК-1.** Обладать качествами гражданственности;

**СЛК-2.** Быть способным к социальному взаимодействию;

**СЛК-3.** Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

**СЛК-4.** Обладать навыками здорового образа жизни;

**СЛК-5.** Быть способным к критике и самокритике;

**СЛК-6.** Уметь работать в коллективе.

В результате изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) по видам деятельности, быть способным:

**ПК-1.** Уметь работать с нормативными и техническими нормативными правовыми актами и применять современные научные знания в области транспортной деятельности;

**ПК-3.** Владеть современными средствами телекоммуникаций, использовать глобальные информационные ресурсы, применять средства и технологии интеллектуальных транспортных систем, в том числе при управлении процессами перевозок, взимании оплаты за проезд в городском транспорте и пользование платными дорогами и другой инфраструктурой;

**ПК-10.** Обеспечивать выполнение перевозок грузов в прямом и смешанных (комбинированных) сообщениях, в том числе опасных, крупногабаритных, тяжеловесных, скоропортящихся и других специфических грузов, и организовывать взаимодействие различных видов транспорта;

**ПК-16.** Принимать решения о месте проведения технических обслуживаний и ремонтов транспортных средств и обеспечивать материально-техническими ресурсами, необходимыми для выполнения технических обслуживаний и ремонтов;

**ПК-20.** Разрабатывать нормы расхода моторного топлива, проводить мероприятия по энергосбережению и осуществлять контроль за расходом энергоресурсов и эксплуатационных материалов.

**ПК-36.** Намечать основные этапы научных исследований. Проводить патентные исследования, выявлять патентную чистоту технических решений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;

- методы измерения физических характеристик веществ и полей;

- физические основы методов исследования вещества;

- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач; -использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;

- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

владеть:

- методами физического моделирования технических процессов;

- методами расчета кинематики и динамики поступательного и вращательного движений;

- методами анализа и решения прикладных инженерных задач.

### **Структура содержания учебной дисциплины**

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения и распределены по семестрам и разделам физики. Содержание тем опирается на приобретение ранее студентами компетенции при изучении дисциплины «Математика» в средней и высшей школе.

### **Методы (технологии) обучения**

Изучение курса физики включает проведение теоретических лекционных, практических и лабораторных аудиторных занятий, которые должны дополняться управляемой самостоятельной работой студентов.

На современном этапе обучения важнейшим требованием к методам и технологиям обучения является широкое использование в учебном процессе, на всех его этапах, компьютерной техники и достижений информатики. При проведении занятий рекомендуется широко использовать информационные технологии, методические пособия, наглядные материалы, макеты, компьютерные презентации.

При изложении материала необходимо соблюдать строгое единство понятий, методов, терминологий и обозначений, использование единой системы измерений СИ.

Рекомендуется использование элементов проблемного обучения. Особое место должна занимать пропаганда роли современной физики в развитии научно-технического прогресса, решении общенародных экономических, экологических и социальных проблем.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических и лабораторных занятиях.

### **Организация самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;

- подготовка докладов по индивидуальным темам.

### **Диагностика компетенций студента**

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностирующий инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студентов на конференции с докладом (АК-1 – АК-4, АК-7 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-3, СЛК-5);

- проведение текущих контрольных тестов по отдельным темам (АК-1 – АК-4);

- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1, АК-4, АК-7 – АК-9, СЛК-2);

- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1 – АК-4, АК-7 – АК-9, СЛК-1, СЛК-2);

- сдача экзамена по дисциплине (АК-1 – АК-4, СЛК-1 – СЛК-3, СЛК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-20, ПК-36).

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел 1. Механика**

#### **Тема 1.1. Элементы кинематики и динамики поступательного движения.**

Пространственно-временные представления. Система отсчета. Основные физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц и тел. Скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Уравнение движения. Масса и импульс. Законы Ньютона. Сила трения. Упругие силы. Сила тяжести и вес. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

#### **Тема 1.2. Законы сохранения в механике, работа и энергия.**

Законы сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Система центра масс. Работа. Кинетическая энергия. Мощность. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии в механике и его связь с однородностью пространства. Общефизический закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

### **Тема 1.3. Элементы динамики вращательного движения твердого тела.**

Главные оси и главные моменты инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Вращательный момент (момент силы). Момент импульса твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

### **Тема 2.1. Основы молекулярной физики.**

Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение частиц. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Статистические распределения. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

### **Тема 2.2. Основы термодинамики.**

Первое начало термодинамики. Степени свободы молекул. Внутренняя энергия. Теплоемкость многоатомных газов. Теплоемкость твердых тел. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговые процессы. Тепловые машины и холодильники. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Энтропия, ее связь с термодинамической вероятностью. Статистический смысл второго начала термодинамики.

### **Тема 2.3. Реальные газы и особенности жидкого и твердого состояний вещества.**

Явления переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Свойства разреженных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и опытные изотермы реального газа. Критические состояния. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллические и аморфные тела. Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость твердых тел.

## **Раздел 3. Электричество и магнетизм**

### **Тема 3.1. Электростатическое поле.**

Дискретность заряда и закон его сохранения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Электрическая теорема Гаусса и ее применение к расчету полей. Потенциал электрического поля. Работа электростатического поля. Потенциал поля и его связь с напряженностью. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

### **Тема 3.2. Электрическое поле в веществе.**

Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Поляризованность. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического поля в веществе. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля и ее объемная плотность.

### **Тема 3.3. Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме.**

Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Вывод законов электрического тока. Электрический ток в вакууме и газах. Термоэлектронная эмиссия. Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Плазма и ее свойства.

### **Тема 3.4. Магнитное поле. Электромагнитная индукция и электромагнитное поле.**

Магнитная индукция Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших систем. Магнитное поле движущегося заряда. Закон полного тока для

магнитного поля в вакууме. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла и его применение. Ускоритель заряженных частиц. Магнитные моменты атомов и молекул. Типы магнетиков. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики, их свойства и применение. Природа ферромагнетизма. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Опыты и закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле.

#### **Раздел 4. Колебания и волны**

##### **Тема 4.1. Гармонические колебания (механические и электромагнитные).**

Характеристики гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятник. Энергия колебаний. Колебательный контур. Сложение колебаний. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность переменного тока.

##### **Тема 4.2. Волновые процессы.**

Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Групповая скорость. Энергия волны. Элементы акустики. Эффект Доплера. Ультразвук и его применение. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Применение электромагнитных волн.

#### **Раздел 5. Оптика**

##### **Тема 5.1. Геометрическая оптика.**

Основные законы геометрической оптики. Полное отражение. Световоды. Тонкие линзы, изображение предметов с помощью линз. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция на кристаллах. Понятие о голографии.

##### **Тема 5.2. Взаимодействие света с веществом.**

Дисперсия света. Поглощение света. Эффект Доплера. Поляризация света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Дуализм свойств электромагнитного излучения.

#### **Раздел 6. Физика атома и ядра**

##### **Тема 6.1. Строение и свойства атомных ядер.**

Постулаты Бора. Теория водородоподобных атомов. Спектр атома водорода. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Характеристики ядра. Нуклоны. Ядерные силы. Энергия связи. Модели ядра.

##### **Тема 6.2. Радиоактивность. Элементарные частицы**

Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Деление ядер. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Классификация и взаимопревращаемость частиц. Переносчики фундаментальных взаимодействий. Кварки. Современная физическая картина мира.

#### **Характеристика контрольных работ**

В процессе изучения дисциплины выполняются три контрольные работы, так как систематическое решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепить в памяти студента формулы, выработать навыки практического применения теоретических знаний. Контрольные работы выполняются по темам:

1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Термодинамика.
2. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм.
3. Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая оптика. Физика атома и ядра.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	7	8	9
1	<b>Механика (24 ч.)</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>			
1.1	Элементы кинематики и динамики поступательного движения (12 ч.)	4	6	2			
1.1.1	Элементы кинематики и динамики поступательного движения. 1. Введение в физику. Механика 2. Основы кинематики. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, путь и перемещение 3. Скорость и ускорение. Типы движения 4. Угловая скорость и угловое ускорение 5. Свободное падение	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
1.1.2	Элементы кинематики и динамики поступательного движения. 1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила 2. Второй закон Ньютона. Масса 3. Третий закон Ньютона 4. Деформация. Сила упругости. Закон Гука 5. Силы трения 6. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
1.1.3	Практическое занятие № 1. Кинематика материальной точки.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос тесты
1.1.4	Практическое занятие № 2. Классификация движения (поступательного и вращательного).		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос контрольная работа
1.1.5	Практическое занятие № 3. Динамика поступательного движения.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос тесты
1.1.6	Лабораторное занятие № 1. Вводное занятие. Лабораторная работа № 1.1. Оценка погрешностей измерений при проведении физического эксперимента.			2	УП, КЛ, ЛП	[1-4, 8]	
1.2	Законы сохранения в механике, работа и энергия (6 ч.)	2	4				
1.2.1	Законы сохранения в механике, работа и энергия. 1. Закон сохранения импульса. Центр масс	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14,	

	2. Реактивное движение. Уравнение движения тела переменной массы 3. Энергия, работа, мощность 4. Кинетическая и потенциальная энергии 5. Закон сохранения механической энергии 6. Удар абсолютно упругих и неупругих тел					15]	
1.2.2	Практическое занятие № 4. Работа и энергия.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос, контрольная работа
1.2.3	Практическое занятие № 5. Законы сохранения в механике.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос, тесты
1.3	Элементы динамики вращательного движения твердого тела (6 ч.)	2	2	2			
1.3.1	Элементы динамики вращательного движения твердого тела. 1. Момент инерции тела относительно неподвижной оси вращения. 2. Кинетическая энергия вращающегося тела. 3. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. 4. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. 5. Свободные оси. Гироскоп	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
1.3.2	Практическое занятие № 6. Вращательное движение твердого тела.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос, контрольная работа
1.3.3	Лабораторное занятие № 2. Выполняется по графику			2	УП, КЛ, ЛП	[1-4, 8]	Защита работ
2	<b>Молекулярная физика и термодинамика (20 ч.)</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>			
2.1	Основы молекулярной физики (8 ч.)	2	4	2			
2.1.1	Основы молекулярной физики. 1. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры 2. Идеальный газ. Изопроцессы. Опытные законы идеального газа 3. Уравнение состояния идеального газа 4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов 5. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул 6. Барометрическая формула. Распределение Больцмана	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
2.1.2	Практическое занятие № 7. Молекулярно-кинетическая теория		2		УП, КЛ,	[1-7,	Опрос, тесты

	идеального газа.				МП	10]	
2.1.3	Практическое занятие № 8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос, контрольная работа
2.1.4	Лабораторное занятие № 3. Выполняется по графику			2	УП, КЛ, ЛП	[1-4, 8]	Защита работ
2.2	Основы термодинамики (8 ч.)	2	4	2			
2.2.1	Основы термодинамики 1. Первое начало термодинамики. Число степеней свободы молекулы 2. Работа газа при изменении его объема 3. Теплоемкость многоатомных газов и твердых тел 4. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам 5. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл) 6. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа 7. Энтропия. Второе начало термодинамик	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
2.2.2	Практическое занятие № 9. Первое начало термодинамики.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос, контрольная работа
2.2.3	Практическое занятие № 10. Круговые процессы. Второе начало термодинамики.		2		УП, КЛ, МП	[1-7, 10]	Опрос, тесты
2.2.4	Лабораторное занятие № 4. Выполняется по графику			2	УП, КЛ, ЛП	[1-4, 8]	Защита работ
2.3	Реальные газы и особенности жидкого и твердого состояний вещества (4 ч.)	2	2				
2.3.1	Реальные газы и особенности жидкого и твердого состояний вещества. 1. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах 2. Свойства разреженных газов и уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов 3. Изотермы реального газа и их анализ 4. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение 5. Смачивание. Капиллярные явления 6. Тепловое расширение твердых тел Самостоятельно: Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
2.3.2	Практическое занятие № 11. Реальные газы, жидкости, твердые тела.		2		УП, КЛ,	[1-7,	Опрос, контро

					МП	10]	льная работа
3	<b>Электричество и магнетизм (26 ч.)</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>4</b>			
3.1	Электростатическое поле (6 ч.)	2	4				
3.1.1	Электростатическое поле. 1. Закон сохранения электрического заряда 2. Закон Кулона 3. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля 4. Электрическая теорема Гаусса и ее применение к расчету полей 5. Потенциал электрического поля. Работа электростатического поля	2			КЛ, ЭТО	[1- 4, 10, 14, 15]	
3.1.2	Практическое занятие № 12. Электростатическое поле.		2		УП, КЛ, МП	[1- 7]	Опрос, контро льная работа
3.1.3.	Практическое занятие № 13. Потенциал и работа электростатического поля.				УП, КЛ, МП	[1- 7]	Опрос, тесты
3.2	Электрическое поле в веществе (6 ч.)	2	2	2			
3.2.1	Электрическое поле в веществе. 1. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике 2. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике 3. Проводники в электростатическом поле 4. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы 5. Энергия электрического поля и ее объемная плотность Самостоятельно: Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, электреты	2			КЛ, ЭТО	[1- 4, 14, 15]	
3.2.2	Практическое занятие № 14. Постоянный электрический ток.		2		УП, КЛ, МП	[1- 7]	Опрос, тесты
3.2.3	Лабораторное занятие № 5. Выполняется по графику			2	УП, КЛ, ЛП	[1- 4, 8]	Защита работ
3.3	Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме (6 ч.)	2	2				
3.3.1	Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме 1. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение 2. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока.	2			КЛ, ЭТО	[1- 4, 14, 15]	

	Закон Джоуля—Ленца 3. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей 4. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла Самостоятельно: Эмиссионные явления и их применение Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма и ее свойства						
3.3.2	Практическое занятие № 15. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.		2			УП, КЛ, МП	[1-7] Опрос, контрольная работа
3.4	Магнитное поле. Электромагнитная индукция и электромагнитное поле (10 ч.)	2	6	2			
3.4.1	Магнитное поле. Электромагнитная индукция и электромагнитное поле. 1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера 2. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле 3. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля В. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле 4. Магнитные свойства веществ. Намагничивание веществ 5. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция, индуктивность Самостоятельно: Ускорители заряженных частиц. Циркуляция вектора магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики	2				КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]
3.4.2	Практическое занятие № 16. Магнитное поле постоянного тока и в веществе.		2			УП, КЛ, МП	[1-7] Опрос, тесты
3.4.3	Практическое занятие № 17. Движение заряженных частиц в магнитном поле.		2			УП, КЛ, МП	[1-7] Опрос, контрольная работа
3.4.4	Практическое занятие № 18. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция.		2			УП, КЛ, МП	[1-7] Опрос, контрольная работа
3.4.5	Лабораторное занятие № 6. Выполняется по графику			2		УП, КЛ, ЛП	[1-4, 8] Защита работ

4	<b>Колебания и волны (10 ч.)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			
4.1	Гармонические колебания (механические и электромагнитные) (6 ч.)	2	2	2			
4.1.1	Гармонические колебания (механические и электромагнитные). 1. Гармонические колебания и их характеристики 2. Механические гармонические колебания 3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники 4. Сложение гармонических колебаний Самостоятельно: Переменный ток. Мощность переменного тока	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
4.1.2	Практическое занятие № 19. Механические гармонические колебания.		2		УП, КЛ, МП	[1-7]	Опрос, тесты
4.1.3	Лабораторное занятие № 7. Выполняется по графику			2	УП, КЛ, ЛП	[1-4, 8]	Защита работ
4.2	<b>Волновые процессы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				
4.2.1	Волновые процессы. 1. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны 2. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции 3. Интерференция волн. Стоячие волны 4. Звуковые волны 5. Ультразвук и его применение	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 14, 15]	
4.2.2	Практическое занятие № 20. Волновые процессы. Электромагнитные волны.		2		УП, КЛ, МП	[1-7]	Опрос, тесты
5	<b>Оптика (12 ч.)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			
5.1	<b>Геометрическая оптика (4 ч.)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				
5.1.1	Геометрическая оптика. 1. Природа света. Основные законы оптики 2. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз 3. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн 4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля 5. Метод зон Френеля. Дифракционные спектры. Дифракционная решетка. Дифракция на кристаллах Самостоятельно: Основные фотометрические величины и их единицы. Понятие о голографии	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 11, 14, 15]	
5.1.2	Практическое занятие № 21. Основные законы оптики. Интерференция, дифракция света.		2		УП, КЛ, МП	[1-7]	Опрос, тесты

5.2	Взаимодействие света с веществом (8 ч.)	2	4	2			
5.2.1	Взаимодействие света с веществом. 1. Дисперсия света. 2. Поглощение (адсорбция) света. Закон Бугера 3. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление 4. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения 5. Фотоэлектрическое поглощение. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна 6. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения Самостоятельно: Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 11, 14, 15]	
5.2.2	Практическое занятие № 22. Взаимодействие света с веществом.		2		УП, КЛ, МП	[1-7]	Опрос, контрольная работа
5.2.3	Практическое занятие № 23. Тепловое излучение. Фотоэлектрическое поглощение.		2		УП, КЛ, МП	[1-7]	Опрос, контрольная работа
5.2.4	Лабораторное занятие № 7. Выполняется по графику			2	УП, КЛ, ЛП	[1-4, 8]	Защита работ
6	<b>Физика атома и ядра (10 ч.)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>				
6.1	Строение и свойства атомных ядер (4 ч.)	2	2				
6.1.1	Строение и свойства атомных ядер. 1. Строение атома. Постулаты Бора 2. Дискретность энергетических уровней атомов. Испускание и поглощение 3. Квантовая теория строения многоэлектронных атомов и образование оптических и рентгеновских спектров 4. Строение атомного ядра, нуклоны. Дефект масс	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 12, 14, 15]	
6.1.2	Практическое занятие № 24. Элементы физики ядра. Дефект масс.		2		УП, КЛ, МП	[1-7]	Опрос, тесты
6.2	Радиоактивность. Элементарные частицы. (6 ч.)	2	4				
6.2.1	Радиоактивность. Элементарные частицы. 1. Радиоактивное излучение и его виды 2. Закон радиоактивного распада 3. Ядерные реакции и их основные типы 4. Элементарные частицы. Типы взаимодействий элементарных частиц	2			КЛ, ЭТО	[1-4, 12, 14, 15]	

6.2.2	Практическое занятие № 25. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы.		4		УП, КЛ, МП	[1- 7]	Опрос, тесты
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>16</b>			

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

УП – учебное пособие;

КЛ – курс лекций;

МП – методические пособия.

ЛП – лабораторный практикум

ЭТО – электронно-техническое обеспечение



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И.Трофимова. – 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.
2. Детлаф, А.А., Курс физики / А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. – М.: Высшая школа, 1989. – 421 с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: Учеб.: В 3-х т. / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1989, т. 1-3.
4. Наркевич, И.И. Физика для втузов / И.И.Наркевич и [др.]. – Мн.: Вышэйшая школа, т. 1–2, 1994.
5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по физике / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука ИФМЛ, 1985. – 352 с.
6. Чертов, А.Г. Единицы физических величин / А.Г.Чертов. – М.: Наука, 1977.
7. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики / Т.И.Трофимова. – М.: Высшая школа, 1991–1996.
8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.
9. Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I–VI, Гомель: БелГУТ, 2004–2010.
10. Деликатная, И.О. Физика для студентов специальности «Транспортная логистика (по направлениям)»: учеб.-метод. Пособие: в 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика / И. О. Деликатная, И. В. Приходько; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2013. – 64 с.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

11. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г.Калашников. М: Наука, 1977.
12. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С.Ландсберг. – М.: Наука, 1976.
13. Шпольский, Э.В. Атомная физика / Э.В. Шпольский. – М.: Наука, 1974, т.1–2.
14. Сивухин, Д.В. Общий курс физики / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1977–1990, т.1–5.
15. Яворский, Б.М. Справочник по физике / Б.М.Яворский, А.А.Детлаф. – М.: Наука, 1968. – 940 с.
16. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И.В.Савельев. – М.: Наука, 1982.
17. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1987.

### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

53. Кинематика материальной точки.
54. Классификация движения (поступательного и вращательного).
55. Динамика поступательного движения.
56. Работа и энергия.
57. Законы сохранения в механике.
58. Вращательное движение твердого тела.
59. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
60. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
61. Первое начало термодинамики.
62. Круговые процессы. Второе начало термодинамики.
63. Реальные газы, жидкости, твердые тела.
64. Электростатическое поле.
65. Потенциал и работа электростатического поля.
66. Постоянный электрический ток.
67. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.
68. Магнитное поле постоянного тока и в веществе.

69. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
70. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция.
71. Механические гармонические колебания.
72. Волновые процессы. Электромагнитные волны.
73. Основные законы оптики. Интерференция и дифракция света.
74. Взаимодействие света с веществом.
75. Тепловое излучение. Фотоэлектрическое поглощение.
76. Элементы физики ядра. Дефект масс.
77. Закон радиоактивного распада.
78. Элементарные частицы.

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ


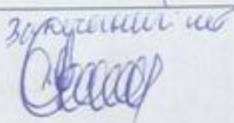
- № 1.1. Оценка погрешностей измерений при проведении физического эксперимента.
- № 1.2. Изучение равноускоренного прямолинейного движения тел на машине Атвуда.
- № 1.5. Изучение вращательного движения твердого тела.
- № 1.6. Изучение упругих деформаций твердых тел.
- № 1.8. Определение коэффициент внешнего трения с помощью наклонного маятника.
- № 1.11. Изучение упругих деформаций при кручении.
- № 2.2. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.
- № 2.3. Определение вязкости и основных характеристик молекулярного движения воздуха.
- № 2.5. Определение отношений теплоемкостей газа.
- № 2.6. Определение отношения теплоемкостей газа  $C_p/C_v$ .
- № 3.4. Измерение ёмкости конденсаторов с помощью моста переменного тока.
- № 3.5. Измерение электрических сопротивлений мостовым методом.
- № 3.7. Изучение работы источника постоянного тока.
- № 3.8. Изучение энергетических соотношений в цепи постоянного тока.
- № 4.2. Определение удельного заряда электрона по формуле Ленгмюра.
- № 4.4. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
- № 4.6. Изучение явления Холла.
- № 4.7. Исследование магнитных свойств ферромагнетиков.
- № 5.1. Изучение гармонических колебаний (на примере пружинного маятника).
- № 5.2. Изучение гармонических колебаний (на примере физического маятника).
- № 5.3. Изучение гармонических колебаний (на примере математического маятника).
- № 5.11. Исследование звуковых колебаний (метод стоячих волн).
- № 6.3. Исследование дифракции света на дифракционной решетке.
- № 6.4. Исследование дифракции света с помощью лазерного излучения.
- № 6.5. Изучение поляризованного света.
- № 6.6. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами.
- № 7.1. Определение постоянной Стефана-Больцмана.
- № 7.2. Изучение внешнего фотоэффекта.
- № 7.3. Определение постоянной Планка, граничной частоты и работы выхода.

### График выполнения лабораторных работ

Бригады	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Даты ↓										
09.09-21.09	Вводное занятие. Л.р.№1.1									
23.09-05.10	1.2	1.6	1.5	1.8	1.6	1.2	1.6	1.5	1.8	1.1
07.10-19.10	2.2	2.5	2.3	2.5	2.6	2.2	2.5	2.3	2.5	2.2

21.10-02.11	3.8	3.4	4.2	4.4	4.6	3.8	3.5	3.7	4.6	4.7
04.11-16.11	4.2	4.4	3.8	3.4	3.8	4.6	4.7	4.2	3.8	3.5
18.11-30.11	5.1	5.2	5.3	5.1	5.1	5.1	5.2	5.1	5.1	5.3
02.12-14.12	7.1	6.3	6.5	6.6	7.2	6.4	7.3	6.6	7.1	6.5
16.12-28.12	Итоговое занятие					Итоговое занятие				

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
Транспортные двигатели, конструкционные и эксплуатационные материалы	Организация перевозок и управления на автомобильном и городском транспорте	Замечаний нет  _____	
Транспортные средства и их эксплуатационные качества	Организация дорожного движения	Замечаний нет  _____	

#### 4.3 Дополнения и изменения к учебной программе

### Дополнения и изменения к учебной программе по учебной дисциплине «Физика»

на 2014/2015 учебный год

для специальностей:

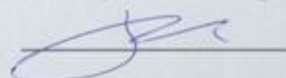
1 – 44 01 01 «Организация перевозок и управление на  
автомобильном и городском транспорте»;

1 – 44 01 02 «Организация дорожного движения».

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Физика» без изменений и дополнений.

(Протокол № 5 от 27.05.2014 г.)


Заведующий кафедрой «Физика»

 В.А. Зыкунов

«Утверждаю»

Декан факультета

управления процессами перевозок

 Н.П. Берлин

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине

«Физика» на 2015/2016 уч. год

для специальностей:

1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте;

1 – 44 01 02 Организация дорожного движения.


№ № п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Исключить из раздела Информационно-методическая часть «Дополнительная литература» п.п. 11- 13 11. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г.Калашников. М: Наука, 1977. 12. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С.Ландсберг. – М.: Наука, 1976. 13. Шпольский, Э.В. Атомная физика / Э.В. Шпольский. – М.: Наука, 1974, т.1–2.	Отсутствие переизданных экземпляров в библиотечном фонде БелГУТа
2.	Перенести в список дополнительной литературы следующие учебные пособия: 5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по физике / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука ИФМЛ, 1985. – 352 с. 6. Чертов, А.Г. Единицы физических величин / А.Г.Чертов. – М.: Наука, 1977. 7. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики / Т.И.Трофимова. – М.: Высшая школа, 1991–1996. 8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010. 9. Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I-VI , Гомель: БелГУТ, 2004–2010. 10. Деликатная, И.О. Физика для студентов специальности «Транспортная логистика (по направлениям)»: учеб.-метод. Пособие: в 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика / И. О. Деликатная, И. В. Приходько; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2013. – 64 с.	Дополнительные источники для лабораторных и практических занятий

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Физика» с изменениями и дополнениями.

(Протокол № 5 от 27.05.2015 г.)

Заведующий кафедрой «Физика»

к. ф.-м. н., доцент


 В.А. Зыкунов

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

управления процессами перевозок

к.т.н., профессор

 Н.П. Берлин

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
по учебной дисциплине  
“Физика”  
на 2016/2017 учебный год  
для специальностей:**

1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на  
автомобильном и городском транспорте;

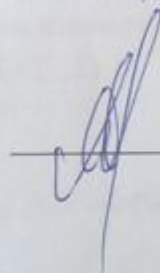
1 – 44 01 02 Организация дорожного движения.

№ № п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Исключить из информационно-методической части « <del>Дополн.</del> литература» п.8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1-7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.: Физика: лабораторный практикум: Ч.1. Механика/Н.А. Ахраменко, В.Я.Матюшенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2007. – 65 с.	Издание нового методического пособия.
2.	Включить в информационно-методическую часть « <del>Дополня</del> литература» п.8.: «Механика: лаб. практикум по курсу «Физика»/ Н.А. Ахраменко, И.И. Проневич, К.П. Шилаева; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 71 с.	


Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями.

(Протокол № 5 от 24.05.2016 г.)

И.о. заведующего  
кафедрой «Физика и химия»  
д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
управления процессами перевозок  
к.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ Н.П. Берлин

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
по учебной дисциплине «Физика»  
на 2017/2018 учебный год  
для специальностей:**

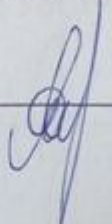
- 1 – 44 01 01 Организация перевозок и управление на  
автомобильном и городском транспорте;  
1 – 44 01 02 Организация дорожного движения.

№ № п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Исключить из информационно-методической части «Дополнительная литература» п.8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1-7, Гомель: БелГУТ, 2002–2010.: Физика: лабораторный практикум: Ч.П. Молекулярная физика и термодинамика/А.С. Строгий, Н.А. Ахраменко В.Я.Матюшенко, Р.Г. Пинчук; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. –58 с.	Издание нового методического пособия.
2.	Включить в информационно-методическую часть «Дополнительная литература» п.8.: Молекулярная физика и термодинамика: лаб. практикум по курсу «Физика»/ Н.А. Ахраменко, Е.И. Доценко, И.И. Проневич; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2016. – 57 с.	
3.	Перенести в список дополнительной литературы учебное пособие: Наркевич, И.И. Физика для втузов / И.И. Наркевич и [др.]. – Мн.: Высшэйшая школа, т. 1-2, 1994.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Физика и химия» с дополнениями и изменениями.

(Протокол № 5 от 19.05.2017 г.)

Заведующий кафедрой  
«Физика и химия»

  
 \_\_\_\_\_ А.С. Неверов

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

управления процессами перевозок \_\_\_\_\_ Н.П. Берлин