

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт электронных и информационных систем

---

Кафедра общей и экспериментальной физики



С.И. Эминов  
2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**Физика**

для направления подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

**Согласовано**

Начальник ООД ИЭИС

 П.В. Лысухо  
« 08 » апреля 2019 г.

**Разработал**

Доцент кафедры ОЭФ

 Е.Н. Потапов  
« 02 » 04 2019 г.

Заведующий выпускающей  
Кафедрой ИТС

 А.Л. Гавриков  
« 03 » 04 2019 г.

Принято на заседании кафедры ОЭФ  
Протокол № 6 от 03.04. 2019 г.

Заведующий кафедрой ОЭФ  
 В.В. Гаврушко  
« 03 » 04 2019 г.

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области физики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности, а именно:

- а) изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики;
- б) формирование научного мировоззрения;
- в) способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- г) формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
- д) ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

### Задачи:

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- формирование у студентов системы теоретических знаний в области физики;
- актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении задач и проведении экспериментов;
- формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при работе по специальности;
- стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Ведущая идея учебной дисциплины – приобретение базовых знаний о физических явлениях – дает прочную основу для дальнейшего овладения профессией.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профилю) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем. Для изучения учебной дисциплины используются знания по физике, полученные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе, колледже и т.п.). Кроме того, используются знания по высшей математике, которая изучается параллельно с освоением этой учебной дисциплины в соответствии с учебным планом.

Знания и умения, формируемые в процессе изучения данной учебной дисциплины, представляют фундаментальную основу для изучения всех технических дисциплин и необходимы для освоения учебной программы учебных дисциплин естественнонаучного и профессионального блоков.

## 3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Результаты освоения учебной дисциплины<br>(индикаторы достижения компетенций)   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
|                                | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | ОПК-1.3-1 Знать основы высшей математики;<br>ОПК-1.3-2 Знать основы физики;<br>ОПК-1.3-3 Знать основы вычислительной техники и программирования | ОПК 1.У.-1 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний;<br>ОПК -1.У.-2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением общинженерных знаний;<br>ОПК-1.У.-3 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования |

#### 4 Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

Трудоемкость учебной дисциплины по видам учебной работы и по семестрам представлена в таблице 2

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

| Части учебной дисциплины   | Всего      | Распределение по семестрам |                          |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|
|  |            | 2 семестр                  | 3 семестр                |
| 1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)              | <b>6</b>   | 3                          | 3                        |
| 2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)                         | <b>108</b> | 54                         | 54                       |
| 3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>                       | -          |                            |                          |
| 4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)                                    | <b>108</b> | 54                         | 54                       |
| 5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i> |            | зачет                      | Дифференцированный зачет |

Таблица 3 – Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

| Части учебной дисциплины   | Всего | Распределение по семестрам |           |                          |
|--|-------|----------------------------|-----------|--------------------------|
|  |       | 2 семестр                  | 3 семестр | 4 семестр                |
| 1.Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)       | 6     |                            | 3         | 3                        |
| 2.Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)                  | 24    | 2                          | 10        | 12                       |
| 3.Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)                       | -     |                            |           |                          |
| 4.Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)                             | 192   |                            | 96        | 96                       |
| 5.Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ) |       |                            | зачет     | Дифференцированный зачет |

#### 4.2 Содержание и структура разделов учебной дисциплины

Учебная дисциплина построена по «горизонтальной» схеме, где все составляющие вносят приблизительно равный и относительно независимый вклад в образовательный результат. Это позволяет обеспечить системный подход к построению курса, определению его содержания и эффективный контроль усвоения знаний студентов. Каждый раздел состоит из лекций, практических занятий, лабораторных работ, аудиторной самостоятельной работы студентов и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная СРС включает в себя подготовку к текущим практическим занятиям и лабораторным работам. Результаты этой подготовки проявляются:

- в активности студента на практических занятиях, при выполнении лабораторных работ;

- в качественном уровне подготовленных заданий.

Аудиторная СРС (выполнение дополнительных индивидуальных и групповых заданий, как обязательных, так и по выбору) направлена на самостоятельный поиск различных вариантов решения задач и объяснений результатов экспериментов, проводимых в ходе лабораторных работ, углубление и закрепление знаний по теории физических явлений. Результаты этой формы самостоятельной подготовки оцениваются в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем, которые могут быть также дистанционными с использованием средств современных телекоммуникаций. Баллы за специальную самостоятельную подготовку также учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Учебная дисциплина состоит из следующих разделов:

Таблица 4 – Разделы учебной дисциплины и их содержание

|  |
|--|
| <b>1 Механика</b>  |
| 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.                    |
| 1.2 Динамика материальной точки. Законы Ньютона  |
| 1.3 Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы. Момент инерции.                |
| 1.4 Работа и энергия. Законы сохранения в механике   |
| 1.5 Гармонические колебания.   |
| <b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>  |
| 2.1.Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.                      |
| 2.2. Идеальные газы. Уравнение состояния. Изопроцессы.   |
| 2.3. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость.            |
| 2.4. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.   |
| 2.5.Второе начало термодинамики. Цикл Карно.   |
| <b>3. Электростатика</b>   |
| 3.1. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля.                   |
| 3.2. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.                              |
| 3.3. Электрическое поле в диэлектриках. Энергия электрического поля.                           |
| <b>4. Постоянный электрический ток</b>   |
| 4.1. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Тепловое действие тока.                         |
| 4.2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа  |
| <b>5. Магнитное поле</b>   |
| 5.1. Магнитное действие тока. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.   |
| 5.2. Магнитное поле прямого и кругового тока. Соленоиды и тороиды.                             |
| 5.3. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.                   |
| 5.4.Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.                  |
| <b>6. Электромагнитная индукция.</b>   |
| 6.1.Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции.  |
| 6.2. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.                  |
| <b>7. Геометрическая и волновая оптика</b>   |
| 7.1 Геометрическая оптика.   |
| 7.2. Световые волны. Интерференция света. Когерентность.                                       |
| 7.3. Дифракция света. Дифракционная решетка.   |
| 7.4. Поляризация света.  |
| <b>8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра</b>                             |
| 8.1. Тепловое излучение и его законы.  |
| 8.2. Фотоэффект и его законы.  |
| 8.3 Модели строения атома.   |
| 8.4. Рентгеновское излучение.  |
| 8.5 Строение атомного ядра. Энергия связи. Ядерные силы.                                       |
| 8.6. Радиоактивность. $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ - излучение. Закон радиоактивного распада. |
| 8.7. Современная физическая картина мира Космические лучи. Элементарные частицы.               |

### 4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 5 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины для очной формы обучения

| №                               | Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР                  | Контактная работа (в АЧ)        |    |    |            |      | Внеауд. СРС (в АЧ) | Формы текущего контроля  |
|---------------------------------|--|---------------------------------|----|----|------------|------|--------------------|--|
|                                 |  | Аудиторная                      |    |    | В т.ч. СРС | Экз. |                    |  |
|                                 |  | ЛЕК                             | ПЗ | ЛР |            |      |                    |  |
| <b>Второй семестр</b>           |  |                                 |    |    |            |      |                    |  |
| 1<br>2                          | Механика<br>Молекулярная физика и термодинамика  | 18                              | 5  | 9  |            |      | 27                 | Домашнее задание №1, выполнение и защита ЛР                          |
| 3<br>4                          | Электростатика<br>Постоянный электрический ток   | 9                               | 4  | 9  |            |      | 27                 | Домашнее задание №2, решение задач выполнение и защита ЛР коллоквиум |
| <i>Промежуточная аттестация</i> |  | <i>зачет</i>                    |    |    |            |      |                    |  |
|                                 | <b>Всего</b>   | 27                              | 9  | 18 |            |      | 54                 |  |
| <b>Третий семестр</b>           |  |                                 |    |    |            |      |                    |  |
| 5<br>6                          | Магнитное поле<br>Электромагнитная индукция  | 12                              | 4  | 9  |            |      | 27                 | Домашнее задание №3, выполнение и защита ЛР                          |
| 7<br>8                          | Геометрическая и волновая оптика<br>Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра | 15                              | 5  | 9  |            |      | 27                 | Домашнее задание №4, решение задач выполнение и защита ЛР коллоквиум |
| <i>Промежуточная аттестация</i> |  | <i>дифференцированный зачет</i> |    |    |            |      |                    |  |
|                                 | <b>Всего</b>   | 27                              | 9  | 18 |            |      | 54                 |  |
|                                 | <b>ИТОГО</b>   | 54                              | 18 | 36 |            |      | 108                |  |

### 4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

#### 4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Таблица 6 – Перечень лабораторных работ

| № раздела УД | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость ак.час |
|--------------|---------------------------------|---------------------|
| 1.1          | Измерение физических величин    | 2                   |
| 1.2          | Изучение соударения шаров       | 2                   |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.3 | Исследование законов вращательного движения на маятнике Обербека  | 2 |
| 1.4 | Определение скорости полета пули с помощью крутильно-баллистического маятника   | 2 |
| 1.4 | Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний   | 2 |
| 2.2 | Определение отношения молярных теплоемкостей в процессах при постоянном давлении и при постоянном объеме для идеальных газов        | 2 |
| 2.2 | Определение коэффициента вязкости воздуха, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха                 | 2 |
| 2.6 | Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью вискозиметра либо<br>Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса | 2 |
| 3.1 | Исследование электростатического поля   | 2 |
| 3.2 | Определение емкости конденсаторов   | 2 |
| 4.1 | Исследование цепи постоянного тока  | 2 |
| 4.2 | Измерение сопротивлений методом мостиковой схемы  | 2 |
| 4.2 | Измерение ЭДС источника методом компенсации   | 2 |
| 5.2 | Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли   | 2 |
| 5.3 | Определение удельного заряда электрона при помощи магнетрона  | 2 |
| 6.1 | Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа   | 2 |
| 6.2 | Определение коэффициента взаимной индукции 2-х соленоидов   | 2 |
| 7.1 | Определение фокусного расстояния линз   | 2 |
| 7.2 | Определение длины световой волны при помощи интерференционных колец   | 2 |
| 7.2 | Определение длины волны света с помощью бипризмы Френеля  | 2 |
| 7.3 | Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки   | 2 |
| 7.4 | Исследование явления поляризации.   | 2 |
| 8.1 | Определение суммарного коэффициента поглощения тепла оптическим пирометром  | 2 |
| 8.2 | Исследование вакуумного и газонаполненного фотоэлемента   | 2 |
| 8.5 | Исследование спектра испускания водорода и определение постоянной Ридберга  | 2 |

**Примечание.** Для каждого студента составляется индивидуальный график выполнения работ из указанного списка с общей трудоемкостью 36 ак. часов. В отдельных случаях лабораторные работы могут быть заменены аналогичными из имеющихся на кафедре.

## 4.4.2 Курсовые работы/курсовые проекты:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

**5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины**

Таблица 7 – Методические рекомендации по организации лекций для очной формы обучения

| №  | Темы лекционных занятий (формы проведения)   | Трудоемкость в АЧ |
|--|--|-------------------|
| <b>Раздел № 1 Механика</b>   |  |                   |
| 1.   | Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. (информационная лекция)                | 2                 |
| 2.   | Динамика материальной точки. Законы Ньютона (информационная лекция)  | 2                 |
| 3.   | Динамика вращательного движения тела. Момент силы. Момент инерции. (информационная лекция)                     | 2                 |
| 4.   | Работа и энергия. Законы сохранения в механике. (информационная лекция)  | 2                 |
| 5.   | Гармонические колебания (информационная лекция)  | 2                 |
| <b>Раздел № 2 Молекулярная физика и термодинамика</b>                      |  |                   |
| 6.   | Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. (информационная лекция)                  | 2                 |
| 7.   | Идеальные газы. Уравнение состояния. Изопроцессы. (информационная лекция)                                      | 1                 |
| 8.   | Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. (информационная лекция)         | 2                 |
| 9.   | Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона (информационная лекция)   | 2                 |
| 10.  | Второе начало термодинамики. Цикл Карно (информационная лекция)  | 1                 |
| <b>Раздел № 3 Электростатика</b>   |  |                   |
| 11.  | Электрическое поле. Напряженности и потенциал электростатического поля. (информационная лекция)                | 2                 |
| 12.  | Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы. (информационная лекция)                           | 2                 |
| 13.  | Электрическое поле в диэлектриках. Энергия электростатического поля. (информационная лекция)                   | 2                 |
| <b>Раздел № 4 Постоянный электрический ток</b>                             |  |                   |
| 14.  | Постоянный электрический ток. Законы Ома. Тепловое действие тока (информационная лекция)                       | 2                 |
| 15.  | Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа (информационная лекция)   | 1                 |
| <b>Раздел № 5 Магнитное поле.</b>  |  |                   |
| 16.  | Магнитное действие тока. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа (информационная лекция) | 2                 |
| 17.  | Магнитное поле прямого и кругового тока. Соленоиды и тороиды. (информационная лекция)                          | 2                 |
| 18.  | Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. (информационная лекция)                | 2                 |
| 19.  | Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики (информационная лекция)               | 2                 |
| <b>Раздел № 6 Электромагнитная индукция.</b>                               |  |                   |
| 20.  | Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции (информационная лекция)                                     | 2                 |
| 21.  | Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля (информационная лекция)                | 2                 |
| <b>Раздел № 7 Геометрическая и волновая оптика</b>                         |  |                   |
| 22.  | Геометрическая оптика (информационная лекция)  | 1                 |
| 23.  | Световые волны. Интерференция света. Когерентность (информационная лекция)                                     | 1                 |
| 24.  | Дифракция света. Дифракционная решетка (информационная лекция)   | 1                 |
| 25.  | Поляризация света (информационная лекция)  | 1                 |
| <b>Раздел № 8 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра</b> |  |                   |
| 26.  | Тепловое излучение и его законы (информационная лекция)  | 2                 |
| 27.  | Фотоэффект и его законы (информационная лекция)  | 2                 |
| 28.  | Модели строения атома. (информационная лекция)   | 1                 |
| 29.  | Рентгеновское излучение. (информационная лекция)   | 1                 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 30. | Строение атомного ядра. Энергия связи. Ядерные силы. (информационная лекция)                             | 2  |
| 31. | Радиоактивность. Альфа-, Бета-, Гамма- излучение. Законы радиоактивного распада. (информационная лекция) | 2  |
| 32. | Современная физическая картина мира. Космические лучи. Элементарные частицы. (информационная лекция)     | 1  |
|     | ИТОГО  | 54 |

Таблица 8 – Методические рекомендации по организации практических занятий для очной формы обучения

| №  | Темы практических занятий (форма проведения)   | Трудоемкость в АЧ |
|--|--|-------------------|
| <b>Раздел № 1 Механика</b>   |  |                   |
| 1.   | Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения материальной точки. (работа в группах)      | 1                 |
| 2.   | Работа и энергия. Законы сохранения в механике (работа в группах)  | 1                 |
| 3.   | Гармонические колебания (работа в группах)   | 1                 |
| <b>Раздел № 2 Молекулярная физика и термодинамика</b>                      |  |                   |
| 4.   | Молекулярно-кинетическая теория газов. Основные законы молекулярной физики. Изопроцессы (работа в группах) | 1                 |
| 5.   | Внутренняя энергия. Теплота. Первое начало термодинамики (работа в группах)                                | 1                 |
| <b>Раздел № 3 Электростатика</b>   |  |                   |
| 6.   | Электрическое поле. Напряженности и потенциал электростатического поля. (работа в группах)                 | 1                 |
| 7.   | Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. (работа в группах)                                     | 1                 |
| <b>Раздел № 4 Постоянный электрический ток</b>                             |  |                   |
| 8.   | Законы постоянного электрического тока. (работа в группах)   | 1                 |
| 9.   | Правила Кирхгофа (работа в группах)  | 1                 |
| <b>Раздел № 5 Магнитное поле</b>   |  |                   |
| 10.  | Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле кругового и прямого тока. (работа в группах)                      | 1                 |
| 11.  | Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. (работа в группах)                 | 1                 |
| <b>Раздел № 6 Электромагнитная индукция.</b>                               |  |                   |
| 12.  | Явление электромагнитной индукции (работа в группах)   | 1                 |
| 13.  | Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля (работа в группах)                 | 1                 |
| <b>Раздел № 7 Геометрическая и волновая оптика</b>                         |  |                   |
| 14.  | Геометрическая оптика (работа в группах)   | 1                 |
| 15.  | Интерференция и дифракция света. (работа в группах)  | 1                 |
| 16.  | Поляризация света(работа в группах)  | 1                 |
| <b>Раздел № 8 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра</b> |  |                   |
| 17.  | Тепловое излучение и его законы (работа в группах)   | 1                 |
| 18.  | Фотоэффект и его законы (работа в группах)   | 1                 |
|  | ИТОГО  | 18                |

### **Замечания к методическим рекомендациям**

Образовательный процесс учебной дисциплины строится на основе комбинации различных образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, организация самостоятельной работы, информационные технологии, технологии групповой работы, элементы технологии развития «критического мышления», развивающего обучения, исследовательской деятельности.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционных (вводная лекция, классическая, обзорная лекция);
- практических (индивидуальная работа, работа в группах);
- активизации творческой деятельности (приемы технологии развития критического мышления – верные и неверные утверждения ("верите ли вы"), ключевые слова, «тонкие» и «толстые» вопросы, «ромашка Блума», дискуссия, кластер и др.);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов) (работа с источниками по темам дисциплины, подготовка к проведению лабораторных работ, создание словаря терминов и определений по материалам разделов, решение задач и др.).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедийных средств для проведения лекционных и практических занятий.

### **6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

### **7 Условия освоения учебной дисциплины**

#### **7.1 Учебно-методическое обеспечение**

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

## 7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| №  | Требование к материально-техническому обеспечению | Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения  |
|----|---|---|
| 1. | Наличие учебных аудиторий                         | <p>1. Специализированная физическая лекционная поточная аудитория.</p> <p>2. Кабинет для подготовки лекционных демонстраций.</p> <p>3. Музей демонстрационных стендов.</p> <p>4. 2 параллельные учебные лаборатории по механике и молекулярной физике (по 11 лабораторных работ)</p> <p>5. 2 параллельные учебные лаборатории по электричеству (по 19 лабораторных работ)</p> <p>6. 2 параллельные учебные лаборатории по оптике (по 18 лабораторных работ)</p> |
| 2. | Мультимедийное оборудование                       | 1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет  |
| 3. | Программное обеспечение                           | Microsoft Windows XP Professional. Лицензия «Open License» № 45257130;<br>Microsoft Office 2007. Лицензия «Open License» № 47742190.  |

Приложение А  
(обязательное)  
**Фонд оценочных средств**  
**учебной дисциплины «Физика»**

### 1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

### 2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

| №                               | Оценочные средства для текущего контроля | Разделы (темы) учебной дисциплины  | Баллы | Проверяемые компетенции |
|---------------------------------|--|--|-------|-------------------------|
| 1                               | Домашнее задание<br>ДЗ №1, ДЗ №2         | 1. Механика.<br>2. Молекулярная физика и термодинамика<br>3. Электростатика<br>4. Постоянный ток   | 2х20  | ОПК-1                   |
| 2                               | Лабораторные работы<br>6                 | 1. Механика.<br>2. Молекулярная физика и термодинамика<br>3. Электростатика<br>4. Постоянный ток   | 6х10  |                         |
| 3                               | Коллоквиум                               | 1. Механика.<br>2. Молекулярная физика и термодинамика<br>3. Электростатика<br>4. Постоянный ток   | 50    |                         |
| <i>Промежуточная аттестация</i> |  |  |       |                         |
|                                 | Зачет                                    |  | -     |                         |
| 4                               | Домашнее задание<br>ДЗ №3, ДЗ №4         | 5. Магнитное поле<br>6. Электромагнитная индукция<br>7. Геометрическая и волновая оптика<br>8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра. | 2х20  |                         |

|                                 |                           |  |      |  |
|---------------------------------|---------------------------|--|------|--|
| 5                               | Лабораторные работы<br>6  | 5. Магнитное поле<br>6. Электромагнитная индукция<br>7. Геометрическая и волновая оптика<br>8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра. | 6x10 |  |
| 6                               | Коллоквиум.               | 5. Магнитное поле<br>6. Электромагнитная индукция<br>7. Геометрическая и волновая оптика<br>8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра. | 50   |  |
| <i>Промежуточная аттестация</i> |                           |  |      |  |
|                                 | Дифференцированный зачет. |  | -    |  |
| <b>Итого</b>                    |                           |  | 300  |  |

### 3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Примерные темы разноуровневых домашних и аудиторных задач:

#### Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 1

1. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 1.1, 1.8, 1.14, 1.22, 1.26, 1.36, 1.56, 1.57, 1.63, 2.13, 2.29, 2.34, 2.41, 2.50, 2.66, 2.78, 2.103, 3.6, 3.12, 3.19, 3.26, 3.36, 3.48, 4.2, 4.10 из источника (8).

#### Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 2

2. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 5.13, 5.22, 5.26, 5.41, 5.61, 5.70, 5.80, 5.91, 5.94, 5.110, 5.120, 5.127, 5.31, 5.137, 5.140, 5.146, 5.154, 5.160, 5.170, 5.176, 5.184, 5.190, 5.193, 5.195, 5.203 из источника (8).

#### Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 3

3. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 9.9, 9.11, 9.19, 9.23, 9.26, 9.32, 9.38, 9.46, 9.49, 9.51, 9.55, 9.63, 9.67, 9.77, 9.84, 9.91, 9.96, 9.100, 9.109, 9.114, 9.120, 9.124 из источника (8).

#### Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 4

4. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 10.11, 10.16, 10.22, 10.33, 10.34, 10.38, 10.46, 10.50, 10.53, 10.55, 10.59, 10.74, 10.76, 10.78, 10.81, 10.87, 10.89, 10.91, 10.94, 10.96 из источника (8).

#### Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 5

5. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи №11.1, 11.3, 11.5, 11.7, 11.8, 11.10, 11.11, 11.15, 11.17, 11.20, 11.23, 11.25, 11.26, 11.27, 11.30, из источника (8).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 6

6. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи №11.36, 11.46, 11.55, 11.58, 11.60, 11.62, 11.64, 11.72, 11.77, 11.82, 11.86, 11.89, 11.95, 11.96, 11.99, 11.103, 11.107, 11.111, 11.116, 11.120, из источника (8).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 7

7. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 15.1, 15.4, 15.6, 15.10, 15.12, 15.13, 15.14, 15.15, 15.16, 15.23, 15.41, 15.45, 15.47, 16.4, 16.10, 16.12, 16.14, 16.20, 16.27, 16.34, 16.42, 16.50, 16.58, 16.62, 16.64, 16.67 из источника (8).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 8

8. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 18.11, 18.14, 18.16, 18.17, 19.11, 9.15, 19.22, 19.24, 19.31, 19.31, 20.2, 20.8, 20.12, 20.15, 20.20, 20.28, 21.12, 21.21, 21.27, 21.35, 22.9, 22.12, 22.20, 22.24, 22.33. из источника (8).

Таблица А.2-Лабораторные работы.

| Критерии оценки   | Количество вариантов заданий |
|---|------------------------------|
| Наличие конспекта, готовность к выполнению работы.        | 27                           |
| Самостоятельность проведения экспериментальных измерений. |                              |
| Оформление протокола экспериментальных данных.            |                              |
| Составление отчета по лабораторной работе.                |                              |
| Защиты отчета.  |                              |

Студентам предлагается выполнить и защитить 6 лабораторных работ из источников (1,2,3) во втором семестре и 6 лабораторных работ из источников (4,5,6) в третьем семестре.

Оформление отчета по лабораторной работе – согласно источника (7).

Методическое обеспечение оценочного средства

|              |   |
|--------------|---|
| Источник (1) | Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова. – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. – Ч. 1. -103с. |
|--------------|---|

|              |   |
|--------------|---|
| Источник (2) | Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, А.Н.Буйлов, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, В.Д.Лебедева, Н.А.Петрова, В.В.Шубин, В.Е.Удальцов – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. – Ч. 2. – 81 с.  |
| Источник (3) | Механика: лабораторные работы /З.С. Бондарева, Р.П. Воронцова, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 52с  |
| Источник (4) | Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолюк; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа: <a href="http://www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10">www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10</a> |
| Источник (5) | Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 70с.  |
| Источник (6) | Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2005.- 76с.  |
| Источник (7) | СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению. Стандарт организации. Университетская система учебно-методической документации.– Введ. 1998-12-16. – Великий Новгород: ИПЦ НовГУ. - 52 с.  |
| Источник (8) | Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб, :Книжный мир, 2008. – 327 с. С ил. – [2005, 2004]  |

Таблица А3 – Домашние работы

| Критерии оценки                                   | Количество вариантов заданий | Количество задач |
|---|------------------------------|------------------|
| Количество правильных ответов.                    | 10<br>вариантов              | 5                |
| Демонстрация знания физических законов.           |                              |                  |
| Использование принятой в физике терминологии.     |                              |                  |
| Наличие верных элементов частичного решения задач |                              |                  |

Для решения студентам предлагаются задачи из источника: "Контрольные задания по курсу общей физики. /сост. А.М.Бобков, Ф.А.Груздев, НовГУ. – Великий Новгород, 2010 г. – 89 с." Количество домашних работ - по 2 каждый семестр.

Таблица А.4 – Коллоквиум

| Критерии оценки   | Количество вариантов заданий |
|---|------------------------------|
| Глубина и прочность знания программного материала.                        | 25                           |
| Исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала. |                              |
| Правильность решения задачи.  |                              |
| Полнота ответов на дополнительные вопросы.                                |                              |

Коллоквиум проводится в письменной форме.

**Список вопросов для подготовки к коллоквиуму (2 семестр) по дисциплине "Физика"**

1. Виды измерений. Эталоны.
2. Погрешности прямых измерений.
3. Погрешности косвенных измерений.
4. Механическое движение тел. Материальная точка и абсолютно твердое тело.. Система отсчета. Радиус-вектор положения. Вектор перемещения. Траектория. Путь.
5. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
6. Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение.
7. Ускорение при криволинейном движении.
8. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Векторное представление угловой скорости и ускорения.
9. Связь между угловыми и линейными характеристиками при вращательном движении
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
11. Второй закон Ньютона. Сила, масса.
12. Третий закон Ньютона.
13. Виды сил в механике.
14. Импульс силы. Импульс тела и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса системы.
15. Механическая работа. Работа переменной силы.
16. Механическая энергия. Кинетическая энергия.

17. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения энергии в механике.
18. Момент силы относительно оси. Условия равновесия твердого тела.
19. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции.
20. Кинетическая энергия вращающегося тела.
21. Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера.
22. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
23. Работа при вращательном движении.
24. Аналогия между поступательным и вращательным движением.
25. Кинематика гармонических колебаний.
26. Примеры вычисления периодов колебаний простейших маятников.
27. Предмет изучения термодинамики и молекулярной физики. Основные понятия термодинамики. Термодинамические системы и параметры.
28. Опытные газовые законы. Объединённый газовый закон Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро. Закон Дальтона.
29. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТГ.
30. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Методы измерения температуры. Следствия из основного уравнения МКТГ.
31. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении её объёма.
32. Теплоёмкость идеального газа.  $C_v$  и  $C_p$ . Физический смысл универсальной газовой постоянной.
33. Применение I начала термодинамики к изопроцессам в газах.
34. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
35. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики.
36. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
37. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
38. Поток вектора напряженности электрического поля. Теоремы Гаусса-Остроградского.
39. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
40. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Явление электростатической индукции.
41. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применения конденсаторов.
42. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное сопротивление и его зависимость от внешних условий.
43. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца.
44. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
45. Электрическая цепь постоянного тока. Полная и полезная мощности. КПД источника тока. Условие выделения во внешней цепи максимума полезной мощности.
46. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

***Список вопросов для подготовки к коллоквиуму (3 семестр) по дисциплине "Физика"***

1. Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитное поле прямого и кругового тока. Соленоиды и тороиды.
3. Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера.

4. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
5. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
6. Диа и парамагнетики. Элементарная теория диа и парамагнетизма.
7. Ферромагнетики. Точка Кюри. Явление гистерезиса. Предельная петля, коэрцитивная сила, остаточная индукция, индукция насыщения. Природа ферромагнетизма.
8. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца.
9. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции.
10. Энергия соленоида. Энергия магнитного поля.
11. Геометрическая оптика. Линза. Погрешности оптических систем
12. Интерференция света. Когерентность. Интерференция двух плоских волн.
13. Интерференционная картина от двух разнесенных когерентных источников. Способы получения когерентных волн (метод Юнга, бипризма Френеля, зеркало Ллойда и др.). Использование явления интерференции в технике.
14. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
15. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении.
16. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Одноосные и двуосные кристаллы. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Явление дихроизма.
17. Интенсивность света, прошедшего через поляризатор. Закон Малюса.
18. Тепловое и люминесцентное излучение. Закон Кирхгофа.
19. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина, формула Планка.
20. Оптическая пирометрия. Радиометры, яркостные пирометры, цветные пирометры.
21. Фотоэффект. Опытные законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм света.
22. Строение атома. Опыт Резерфорда. Закономерности в излучении света атомами.
23. Постулаты Бора. Боровская модель атома. Постоянная Ридберга по этой модели.
24. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение. Природа рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в технике.
25. Физика атомного ядра. Строение ядра. Изотопы, изобары. Энергия связи. Ядерные силы.
26. Радиоактивность. Альфа, Бета, Гамма - излучение. Закон радиоактивного распада. Единицы активности и дозы облучения.
27. Современная физическая картина мира Космические лучи. Элементарные частицы.

**Примерный вариант задания к домашней контрольной работе (2 семестр) по физике для заочной формы обучения**

1.01. Колесо радиусом  $R = 0,3\text{ м}$  вращается согласно уравнению  $\varphi = At + Bt^3$ , где  $A = 1\text{ рад/с}$ ;  $B = 0,1\text{ рад/с}^3$ . Определить полное ускорение точек на окружности колеса в момент времени  $t = 2\text{ с}$ .

1.11. Тело массой 3 кг поднимают вертикально с ускорением  $4\text{ м/с}^2$ . При этом совершается работа 126 Дж. На какую высоту подняли тело?

1.21. Диск радиусом  $R = 20\text{ см}$  и массой  $m = 7\text{ кг}$  вращается согласно уравнению  $\varphi = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 3\text{ рад}$ ;  $B = -1\text{ рад/с}$ ;  $C = 0,1\text{ рад/с}^3$ . Найти закон, по которому меняется вращающий момент, действующий на диск. Определить этот момент сил  $M$  в момент времени  $t = 2\text{ с}$ .

1.31. Амплитуда гармонического колебания 5 см, период 4 сек. Найти максимальную скорость колеблющейся точки и ее максимальное ускорение.

2.01. Сосуд емкостью  $V = 0,01\text{ м}^3$  содержит азот массой  $m_1 = 7\text{ г}$  и водород массой  $m_2 = 1\text{ г}$  при температуре  $T = 280\text{ К}$ . Определить давление  $p$  смеси газов.

2.11. В азоте взвешены мельчайшие пылинки, которые движутся так, как если бы они были очень крупными молекулами. Масса каждой пылинки  $m = 10^{-10}\text{ г}$ . Температура газа  $T = 293\text{ К}$ . Определить средние квадратичные скорости  $\langle \mathcal{G}_{\text{кг}} \rangle$ , а также средние кинетические энергии  $\langle \omega_{\text{пост}} \rangle$  поступательного движения молекул азота и пылинок.

2.31. Газ совершает цикл Карно. Работа изотермического расширения газа  $A = 5\text{ Дж}$ . Определить работу изотермического сжатия, если термический к. п. д. цикла  $\eta = 0,2$ .

3.11. Между пластинами плоского конденсатора вложена тонкая слюдяная пластинка. Какое давление испытывает эта пластинка при напряженности электрического поля  $10\text{ кВ/см}$ ?

3.21. Имеется 120-вольтовая лампочка мощностью 40 Вт. Какое добавочное сопротивление надо включить последовательно с лампочкой, чтобы она давала нормальный накал при напряжении в сети 220 В? Сколько метров нихромовой проволоки диаметром 0,3 мм надо взять, чтобы получить такое сопротивление?

3.31. В схеме рисунок 1  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  – два элемента с равными э.д.с. 2 В. Внутренние сопротивления этих элементов равны соответственно  $r_1 = 1\text{ Ом}$  и  $r_2 = 2\text{ Ом}$ . Чему равно внешнее сопротивление  $R$  если сила тока  $I_1$ , текущего через  $\varepsilon_1$ , равна 1 А? Найти силу тока  $I_2$ , идущего через  $\varepsilon_2$ . Найти силу тока  $I_R$ , идущего через сопротивление  $R$ .

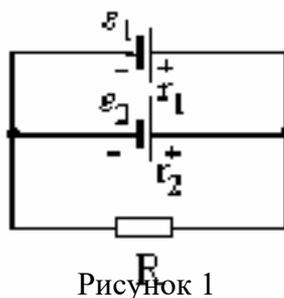


Рисунок 1

**Примерный вариант задания к домашней контрольной работе (3 семестр)  
по физике для заочной формы обучения**

4.01. Электрон движется в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции. Определить силу  $F$ , действующую на электрон со стороны поля, если индукция поля  $B = 0,1 \text{ Тл}$ , а радиус кривизны траектории  $R = 0,5 \text{ см}$ .

4.11. По двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми  $d = 6 \text{ см}$ , текут одинаковые токи  $I = 12 \text{ А}$ . Определить индукцию  $B$  и напряженность  $H$  магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстояние  $r = 6 \text{ см}$ , если токи текут: а) в одинаковом направлении; б) в противоположных направлениях.

4.21. Рамка площадью  $S = 200 \text{ см}^2$  равномерно вращается с частотой  $n = 10 \text{ с}^{-1}$  относительно оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной линиям индукции однородного магнитного поля ( $B = 0,2 \text{ Тл}$ ). Определить среднее значение э.д.с. индукции за время, в течение которого магнитный поток, пронизывающий рамку, изменится от нуля до максимального значения.

4.31. Индуктивность  $L$  соленоида, намотанного в один слой на немагнитный каркас, равна  $0,2 \text{ мГн}$ . Длина соленоида  $l = 0,5 \text{ м}$ , диаметр  $D = 1 \text{ см}$ . Определить число витков  $n$ , приходящихся на единицу длины соленоида.

5.01. На тонкую глицериновую пленку толщиной  $d = 1 \text{ мкм}$ , нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн  $\lambda$  лучей видимого участка спектра ( $0,4 \text{ мкм} \leq \lambda < 0,8 \text{ мкм}$ ), которые будут ослаблены в результате интерференции.

5.21. Определить температуру  $T$  и энергетическую светимость  $R_0$  абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения приходится на длину волны  $\lambda = 400 \text{ нм}$ .

5.31. Красная граница фотоэффекта для цезия  $\lambda_0 = 640 \text{ нм}$ . Определить максимальную кинетическую энергию  $T$  фотоэлектронов в электрон-вольтах, если на цезий падают лучи с длиной волны  $\lambda = 200 \text{ нм}$ .

6.01. Определить максимальную энергию  $\varepsilon_{\text{макс}}$  фотона серии Пашена в спектре излучения атомарного водорода.

6.21. Энергия связи  $W_{\text{св}}$  ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна  $39,3\text{МэВ}$ . Определить массу  $m$  нейтрального атома, обладающего этим ядром.

6.31. Из каждого миллиарда атомов препарата радиоактивного изотопа каждую секунду распадается 1600 атомов. Определить период  $T$  полураспада.

Домашние контрольные работы выполняются по вариантам из источника:

Контрольные задания по курсу общей физики: Методическое пособие: сост. А.М. Бобков, Ф.А. Груздев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. – 92 стр.

Приложение Б  
(обязательное)  
**Карта учебно-методического обеспечения**  
**учебной дисциплины «Физика»**

Таблица Б.1 – Основная литература\*

| Библиографическое описание издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)   | Кол.экз. в<br>библ.<br>НовГУ  | Наличие в<br>ЭБС |
|---|-------------------------------|------------------|
| <b>Учебники и учебные пособия</b>   |                               |                  |
| 1 Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х томах. Учебное пособие – С-Пб.:Лань», 2007..   | 296                           |                  |
| 2. Детлаф А. А., Яворский Б.М. Курс физики. Учеб.пособие для студ. вузов – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 720 с.  | 30                            |                  |
| 3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.– СПб.: Книжный мир, 2008 -- 327 с.:ил. -- [2005, 2004]   | 30                            |                  |
| 4. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. -103с.  | 190                           |                  |
| 5. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, А.Н.Буйлов, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, В.Д.Лебедева, Н.А.Петрова, В.В.Шубин, В.Е.Удальцов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд.; – Великий Новгород, 2009. –Ч. 2. – 81 с.   | 171                           |                  |
|   |                               |                  |
| <b>Учебно-методические издания</b>  |                               |                  |
| 6. Рабочая программа по физике /Авт. – сост. В.В. Гаврушко, НовГУ - Великий Новгород; 2019 г.- 26 с.  | 2 экз.,<br>электр.<br>вариант |                  |
| 7. Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2001.- 70с.   | 69                            |                  |
| 8. Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы [электронный ресурс] / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород 2008. – 48 с.<br><a href="http://www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10">www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10</a>     |                               |                  |
| 9. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму [электронный ресурс]/ сост. Н.П. Самолюк; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 79 с. Режим доступа: <a href="http://www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10">www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10</a> | 160                           |                  |

|   |     |  |
|---|-----|--|
| 10. Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2005.- 76с. | 213 |  |
| 11 Физические основы механики: сборник лабораторных работ/ сост. Т.П. Смирнова;НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 128 с.   | 191 |  |
| 12. Механика: лабораторные работы /З.С. Бондарева, Р.П. Воронцова, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 52с                        | 68  |  |

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

| Библиографическое описание* издания<br>(автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)  | Кол.экз. в<br>библ.<br>НовГУ | Наличие в<br>ЭБС |
|---|------------------------------|------------------|
| 1. Г.А.Зисман, О.М. Тодес Курс общей физики В 3т, Издательство Санкт-Петербург, Лань, 2007.   | 51                           |                  |
| 2.Д.А. Паршин, Г.Г. Зегря. Конспект лекций по общему курсу физики[электронный ресурс]–Издательство: Санкт-Петербург, 2008. – 111 с. – Режим доступа: <a href="http://www.bib.convdocs/org">www.bib.convdocs/org</a>   |                              |                  |
| 3.А.Н. Зайдель Ошибки измерений физических величин: учеб.пособие. Издательство: <u>Лань</u> СПб,2005. – 112 с.  | 8                            |                  |
| 4. Контрольные задания по курсу общей физики.[электронный ресурс] /сост. А.М.Бобков, Ф.А.Груздев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010 г. – 89 с. – Режим доступа: <a href="http://www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10">www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10</a> | 159                          |                  |

| Электронные ресурсы  |  |            |
|--|--|------------|
| Название программного продукта, интернет-ресурса   | Электронный адрес  | Примечание |
| Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа: | <a href="http://www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10">www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10</a> |            |
| . Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра.[электронный ресурс]: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 50 с.                    | <a href="http://www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10">www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10</a> |            |

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
*подпись* *И.О.Фамилия*  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

