Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____Хагуров Т.А.
подпись
«31» мая 2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.О.26 ФИЗИКА

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерных наук (профиль) "Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии"

Программу составили:
С.А. Онищук, доцент

*подпись*

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 20 «21» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)
Богатов Н.М.
*фамилия, инициалы* *подпись*

.
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Физико-технический факультет
протокол № 11 «21» мая 2019 г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.
*фамилия, инициалы* *подпись*

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав.кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются: формирование у студентов представления об основных принципах и закономерностях, которые определяют физические явления, изучаемые современной физикой и умение представлять физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучение физических понятий, фундаментальных законов и теорий, их математическое выражение;
- изучение физических явлений, методов их наблюдения и экспериментального исследования;

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

«Физика» относится к базовой части математического и естественно научного цикла. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания школьного курса физики и основ математического анализа. «Физика» рассматривается как составная часть общей подготовки наряду с другими общеобразовательными модулями.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | основные понятия понимать содержание фундаментальных законов и основных моделей классической и современной физики; | формулировать основные определения предмета, использовать уравнения физики для конкретных физических ситуаций, проводить необходимые математические преобразования, объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, | - навыками применения общих методов физики к решению конкретных задач. методологией исследования в области физики |

## 2. Структура и содержание дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций ОПК-1.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО).*

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры (часы) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 6 | | | |
| **Контактная работа, в том числе:** | | 54,2 | 54,2 | | | |
| **Аудиторные занятия (всего):** | | 52 | 52 | | | |
| Занятия лекционного типа | | 18 | 18 | | | |
| Лабораторные занятия | | 34 | 34 | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | - | - | | | |
| **Иная контактная работа:** | | | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | 2 | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,2 | 0,2 | | | |
| **Самостоятельная работа, в том числе:** | | **17,8** | **17,8** | | | |
| Проработка учебного (теоретического) материала | | 12 | 12 | | | |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | | 3 | 3 | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | 2,8 | 2,8 | | | |
| **Контроль:** | | **-** | **-** | | | |
| Подготовка к экзамену | | - | - | | | |
| **Общая трудоемкость** | **час.** | **72** | **72** | | | |
| | **в том числе контактная работа** | **50,2** | **50,2** | | | |
| | **зач. ед** | **2** | **2** | | | |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре *(для студентов ОФО)*:

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная Работа | | | Самостоятельная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Динамика материальной точки и системы точек | 5 | 1 | - | 2 | 2 |
| 2. | Неинерциальные системы координат<br>Работа и энергия<br>Движение твердого тела | 5 | 1 | - | 2 | 2 |
| 3. | Колебания и волны<br>Кинематика колебаний<br>Динамика колебаний | 8 | 2 | - | 4 | 2 |
| 4. | Молекулярно-кинетическая теория<br>Основное уравнение МКТ<br>Газовые законы | 8 | 2 | - | 4 | 2 |
| 5. | Первое начало термодинамики<br>Второе начало термодинамики<br>Реальные газы | 9 | 2 | - | 4 | 3 |
| 6. | Электродинамика<br>Электростатическое поле<br>Проводники в электрическом поле<br>Диэлектрики в электрическом поле<br>Постоянный электрический ток | 9 | 2 | - | 4 | 3 |
| 7. | Магнитное поле<br>Электромагнитная индукция<br>Электромагнитное поле | 9 | 2 | - | 4 | 3 |
| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| | | Всего | Аудиторная Работа | | | Самостоятельная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 8. | Оптика<br>Элементы геометрической оптики<br>Интерференция света<br>Дифракция света<br>Поляризация света | 9 | 2 | - | 4 | 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9. | Взаимодействие света с веществом<br>Строение атома и атомного ядра<br>Строение и свойства ядер | 8 | 2 | - | 4 | 2 |
| | *Всего:* | 72 | 16 | - | 32 | 22 |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Механика | Динамика материальной точки и системы точек, законы Ньютона. Силы в механике: сила трения, сила упругости, гравитационная сила. | Тестирование, выполнение проверочных заданий |
| 2. | Механика | Неинерциальные системы отсчета. Сила Кориолиса. Механическая работа, мощность, энергия.<br>Законы сохранения. | Тестирование, выполнение проверочных заданий |
| 3. | Механика | Колебания и волны. Кинематика колебания. Динамика колебаний. Математический, пружинный, физический маятники. Основное уравнение динамики. Механические волны. | Тестирование, выполнение проверочных заданий |
| 4. | Молекулярная физика | Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение МКТ. Газовые законы. Реальные газы. Фазовые переходы. | Тестирование, выполнение проверочных заданий |
| 5. | Молекулярная физика | Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД. | Тестирование, выполнение проверочных заданий |
| 6. | Электричество и магнетизм | Электродинамика. Электростатическое поле. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. | Тестирование, выполнение проверочных заданий |
| 7. | Электричество и магнетизм | Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Опыты Фарадея. | Тестирование, выполнение проверочных заданий |
| 8. | Оптика | Оптика. Элементы геометрической оптики. Ин- | Тестирование, выпол- |
| | | терференция света. Дифракция света. Поляризация света. | нение проверочных заданий |
| 9. | Оптика | Взаимодействие света с веществом. Строение атома и атомного ядра. Строение и свойства ядер. | Тестирован, выполнение проверочных зада-ний |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Согласно учебному плану семинарского занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | Механика | Вычисление объемов и определение плотности тел<br>Изучение законов вращательного движения<br>Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника<br>Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний<br>Определения ускорения свободного падения при помощи математического маятника Проверка теоремы Штейнера<br>Определение динамического модуля сдвига | 12 |
| 2 | Молекулярна я физика | Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса<br>Определение универсальной газовой постоянной и механического эквивалента тепла методом изобарного расширения<br>Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу максимального давления в пузырьке<br>Определение влажности воздуха<br>Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана и Дезорма<br>Определение радиуса капилляров | 8 |
| 3 | Электричест во и магнетизм | Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока.<br>Измерение электрических сопротивлений<br>Измерения Cosф в цепи переменного тока<br>Измерение электродвижущей силы источника методом компенсации.<br>Определение относительной магнитной проницаемости магнетиков с помощью моста Максвелла<br>Изучение работы электронной лампы<br>Исследование полупроводниковых выпрямителей | 8 |
| 4 | Оптика | Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.<br>Определение главного фокусного расстояния оптических систем<br>Проверка законов обратных квадратов с помощью фотоэлемента<br>Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа<br>Изучение внешнего фотоэффекта. Снятие вольтамперной характеристики газонаполненного фотоэлемента.<br>Измерение поглощения света. Снятие спектральных характеристик цветных стекол с помощью фотометра Изучение спектров с помощью спектроскопа<br>Изучение оптической трубы | 8 |
| | | Измерение показателей преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра Аббе | |
| Итого: | | | 36 |

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки (профиль:

«Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии») компетенции: ПК-1.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Механика | 1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2010.<br>2. Грабовский Р. И. Курс физики: учебное пособие. 10-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2007.<br>3. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для вузов: в 5 кн. / – М.: Астрель: АСТ, 2005.<br>4. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 1-4. Механика. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика. М.: Высш. шк. 2000, 2001, 2002.<br>5. Физика под ред. Проф. Б. А. Струкова Москва, изд. Центр «Академия», 2011. |
| 2 | Молекулярная физика | |
| 3 | Электричество и магнетизм | |
| 4 | Оптика | |

## 3. Образовательные технологии

При реализации учебной работы по дисциплине «физика» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра реализуется компетентный подход и предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: деловые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и научные тренинги, встречи с ведущими учеными физиками, организация публичных лекций, внеаудиторная работа в научной библиотеке, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме по дисциплине «Физика» составляет 30%. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 40% аудиторных занятий.

Промежуточный контроль усвоения материала осуществляется через выполнение практических и самостоятельных работ, тестирование, блицопрос, окончательный контроль – зачет. Требования к уровню освоения содержания курса заключается в строгом выполнении часовой нагрузки по темам путем выполнения лекционных, лабораторных занятий, написании по предложенным темам рефератов, самостоятельных работ.

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль: составление и защита отчета по выполняемым лабораторным работам практикума; проверка самостоятельно выполненных заданий. Ответы на контрольные и дополнительные вопросы по соответствующим разделам дисциплины.

итоговый контроль: зачет.

## 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

В процессе подготовки и ответам на контрольные вопросы формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки (профиль: «Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии») компетенции ПК-1. Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для разделов рабочей программы.

1. Что такое спектры излучения и поглощения. Какие они бывают?
2. Перечислите спектры атома водорода и указать соответствующие диапазоны воли.
3. Что такое правило частот?
4. Напишите и объясните формулу Планка.
5. Объясните постулаты Бора и теорию атома водорода по Бору. Что такое первый боровский радиус? Чему он равен?
6. Напишите формулу полной энергии атома водорода в стационарном состоянии. Что такое главное квантовое число?
7. Что такое постоянная Ридберга? Напишите формулу.
8. Каково устройство призменного спектроскопа? Какое физическое явление положено в основу его работы?
9. Какое физическое явление происходит в спектральных трубках?
10. Где применяются спектральный анализ?

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Вопросы, выносимые на зачет

1. Основные закон механики для вращающегося тела. Теорема Штейнера.
2. Законы Ньютона в дифференциальной форме.
3. Законы сохранения в механике.
4. Момент силы. Правило моментов.
5. Движение тел в поле тяготения.
6. Характеристики колебательного движения.
7. Движение груза на пружине. Решение дифференциального уравнения.
8. Влажность воздуха. Точка росы.
9. Экспериментальные газовые законы.
10. Основное уравнение МКТ и его формулы.
11. Распределение Больцмана и Максвелла.
12. Первое начало термодинамики и его приложение к изопроцессам.
13. II и III законы термодинамики.
14. Реальные газы. Критические состояния.
15. Законы переноса.

16. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
17. Электрические заряды. Два рода электрических зарядов. Эксперименты, подтверждающие существование свободных зарядов.
18. Понятие об электрическом поле. Напряжённость электрического поля точечного заряда.
19. Теорема Гаусса. Поток вектора напряжённости. Примеры расчёта напряжённости электрических полей.
20. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля. Работа электростатических сил в электрическом поле.
21. Электроёмкость тел. Конденсаторы.
22. Постоянный электрический ток. Характеристики квазистационарного электрического тока.
23. Закон Ома для участка электрической цепи в дифференциальной форме.
24. Э.Д.С. источника тока. Сторонние силы.
25. Закон Джоуля-Ленца.
26. Закон Ома для полной цепи с несколькими источниками тока.
27. Магнитное поле и его характеристики.
28. Сила Лоренца. Следствия.
29. Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея.
30. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца
31. Явление самоиндукции. Коэффициент самоиндукции.
32. Основные законы геометрической оптики.
33. Волновая и корпускулярная природа света. Эксперименты, подтверждающие квантовую и волновую природу света.
34. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия.
35. Интерференция света. Когерентные источники.
36. Опыт Юнга и Френеля.
37. Явление двойного лучепреломления.
38. Кольца Ньютона как пример интерференции в отражённом и проходящем свете.
39. Интерференция в тонких плёнках.
40. Дифракция света. Условие возникновения дифракционных картин.
41. Дифракция Френеля.
42. Дифракция Фраунгофера.
43. Явление поляризации света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
44. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
45. Эксперименты, доказывающие существование электрического заряда внутри атома.
46. Модели атома по Томсону и Резерфорду.
47. Квантовые постулаты Бора.
48. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц вещества.
49. Энергия связи частиц в ядре.

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 5.1 Основная литература:

1.Трофимова Т. И. Курс физики — 20-е изд.. — М.: Издательский центр «Академия», 2014.

2. Савельев И.В. Курс физики (в 3т.). Том 1. Механика. Молекулярная физика – 6-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2017 https://e.lanbook.com/book/95163?category_pk=919#book_name

3. Савельев И.В. Курс физики (в 3т.). Том 3. вантовая оптика. Атомная физика. Физика

твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц – 11-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2017 https://e.lanbook.com/book/92652?category_pk=919#book_name

### 5.2 Дополнительная литература:

1. Грабовский Р. И. Курс физики: учебное пособие. 10-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2007.

2. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для вузов: в 5 кн. / – М.: Астрель: АСТ, 2005.

3.. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2010.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронные ресурсы ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»: http://www.kubsu.ru/node/1145
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: http://window.edu.ru/window
3. Федеральный образовательный портал: http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm
4. Большая научная библиотека: http://www.sci-lib.com/

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки (профиль: «Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии»), отводится около 56 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

– составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;

– проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия.

Контроль может осуществляться также посредством тестирования студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент составляет подробный отчет, опираясь на который должен в беседе с преподавателем продемонстрировать знание теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе. Проверка знаний студента основана на контрольных и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов основной дисциплины «Физика». После завершения лабораторной работы студент предоставляет откорректированный в ходе защиты отчет о ней.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников. В этом случае защита проходит в режиме краткого доклада.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Интегрированное офисное предложение MS Excel. 4. Специализированное ПО для проведения виртуального лабораторного эксперимента.

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– специализированная лекционная аудитория географического факультета (201), оснащенная мультимедийным проектором, экраном, интерактивной доской

– специализированная лаборатория по общей физике (219с), оснащенная лабораторным оборудованием