

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор

Хагуров Т.А.
подпись

« » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.09 ФИЗИКА

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

05.03.03 Картография и геоинформатика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Геоинформатика

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

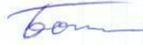
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая учебная программа дисциплины «физика» составлена на основе ФГОС 3+ ВО по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика» / (академический бакалавриат, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 г. № 212.

Исполнитель:
старший преподаватель кафедры оптоэлектроники  Рудоман Н.Р.

Рабочая учебная программа дисциплины утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники
Протокол № 9 от «12» апреле 2018 г.

Председатель методической комиссии ФТФ КубГУ:
д.ф.-м.н., профессор  Богатов Н.М.
«12» апреле 2018 г.

Рабочая учебная программа дисциплины согласована:
Декан физико-технического факультета
д.т.н., профессор  Яковенко Н.А.
«12» апреле 2018 г.

Рецензенты:
Жаркова О.М. к. физ.-мат. н., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий.
Половодов Ю.А., генеральный директор фирмы ООО «КПК», к. пед. н..

1. Цели и задачи освоения 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.

Основные задачи дисциплины:

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

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

«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 бакалавров по направлению «Картография и геоинформатика», наряду с другими общеобразовательными модулями.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

ОПК:

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в общей, физической и экономической географии (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

знать:

- базовые положения фундаментальных разделов физики необходимых для освоения физических основ в общей, физической и социально-экономической географии.
- основные понятия, законы и формулы механики, физические эффекты, теоретические и экспериментальные методы исследований;
- физические эффекты, теоретические и экспериментальные методы исследований;
- границы применимости физических моделей и теорий, используемых для описания явлений в общей и физической географии;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
- решать типовые задачи по основным разделам курса аналитическими и графическими методами;
- приобрести практические навыки экспериментальной работы.

владеть:

- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования в лаборатории общей физики;
- методами проведения физических измерений;
- навыками обработки и интерпретирования результатов физического эксперимента;
- методами корректной оценки погрешностей измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Содержание дисциплины: Предмет и задачи физики. Механика. Кинематика точки. Динамика материальной точки и систем точек. Виды сил. Работа и энергия. Законы сохранения и превращения энергии в механике. Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Основной закон динамики для неинерционных систем отсчета. Сила Кориолиса. Уравнения Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение. Колебания и волны. Кинематика колебаний. Динамика колебаний. Упругие волны. Звуковые волны. Молекулярная физика. Равновесное состояние и равновесный процесс. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория газов. Реальные газы. Электродинамика. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Электрический ток в газах. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнетика. Электромагнитная индукция. Электрические колебания. Переменный ток. Электромагнитное поле. Оптика. Интерференция света. Дифракция света. Тепловое излучение. Строение атома и атомного ядра. Модель атома Бора. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенности. Квантовые числа. Принцип Паули. Рентгеновское излучение. Состав ядра. Связь между массой и энергией. Естественная радиоактивность. Физическая картина мира.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел Дисциплины	семестр	Неделя	Виды учебной работы, самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	Ла б	Се м	Сам	
1	Введение			1		2		
2	Механика Кинематика точки			1		2		Проверка самостоятельной работы
3	Динамика материальной точки и системы точек			1		2	1	Проверка лекции и блиц- опрос
4	Виды сил			1		2	1	Проверка самостоятельной работы
5	Неинерциальн ые системы координат			1			1	Проверка самостоятельной работы
6	Работа и энергия			1		2		Проверка самостоятельной работы
7	Движение твёрдого тела			1			1	Проверка самостоятельной работы
8	Деформация тел					2	1	Проверка самостоятельной работы
9	Механика жидкостей и газов			1			1	тестирование
10	Колебания и волны Кинематика колебаний			1		2	1	
11	Динамика колебаний			1			1	Проверка самостоятельной работы

12	Упругие волны					2	1	Проверка самостоятельной работы
13	Звук			1			1	тестирование
14	Молекулярная физика и термодинамика Состояние вещества					2	1	
15	Молекулярно-кинетическая теория			1		2		Проверка самостоятельной работы
16	Первое начало термодинамики					2	1	Проверка самостоятельной работы
17	Второе начало термодинамики			1		2	1	Проверка самостоятельной работы
18	Реальные газы					2	1	Проверка самостоятельной работы
19	Молекулярные силы в жидкостях			1				Проверка самостоятельной работы
20	Кристаллическое строение твердых тел					2	1	тестирование
21	Электродинамика Электростатическое поле			1		2		
22	Проводники в электрическом поле			1		2	1	Проверка самостоятельной работы
23	Диэлектрики в электрическом поле			1			1	Проверка самостоятельной работы
24	Постоянный электрический ток					2		Проверка самостоятельной работы
25	Элементы зонной теории проводимости твердых тел			1			1	Проверка самостоятельной работы

26	Электрический ток в газах					2		Проверка самостоятельной работы
27	Магнитное поле			1		4	3	Проверка самостоятельной работы
28	Магнетики					2	2	Проверка самостоятельной работы
29	Электромагнитная индукция			1		2	2	Проверка самостоятельной работы
30	Переменный ток			1		2	3	Проверка самостоятельной работы
31	Электрические колебания			1		2	6	Проверка самостоятельной работы
32	Электромагнитное поле			1		2	6	Тестирование
33	Оптика Элементы геометрической оптики			2		6	10	
34	Интерференция света			1		2	8	Проверка самостоятельной работы
35	Дифракция света			1		2	10	Проверка самостоятельной работы
36	Поляризация света			1		2	6	Проверка самостоятельной работы
37	Тепловое излучение			1		2	8	Проверка самостоятельной работы
38	Взаимодействие света с веществом			1			6	Тестирование
39	Строение атома и атомного ядра Строение атома			2		2	7	Проверка самостоятельной работы
40	Строение и			4		4	10	

	свойства ядер						
--	---------------	--	--	--	--	--	--

Интерактивные технологии, используемые в дисциплине

№	Изучаемые темы	Технологии	Компетенции
1	Динамика материальной точки и системы точек	Дискуссия по рефератам, мозговой штурм	ОПК-3
2	Деформация тел	Дискуссия по рефератам, мозговой штурм	ОПК-3
3	Первое начало термодинамики	Дискуссия по рефератам, мозговой штурм	ОПК-3
4	Оптика Элементы геометрической оптики	Дискуссия по рефератам, мозговой штурм	ОПК-3
5	Дифракция света	Дискуссия по рефератам, мозговой штурм	ОК-7, ОПК-3

4.2 Структура дисциплины

Распределение трудоемкости

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	1 семестр	2 семестр	Всего
Общая трудоемкость	72	144	216
Аудиторная работа:	56	57	113
<i>Лекции (Л)</i>	18	18	36
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	36	34	70
<i>КСР</i>	2	5	7
Самостоятельная работа (СРС):	16	87	103
<i>Реферат (Р)</i>	2	8	10
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	8	21	29
<i>Самоподготовка</i>	6	22	28
<i>Подготовка и сдача экзамена</i>	-	36	36
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	

5. 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 компетентностный 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме по дисциплине «Физика» составляет 30%. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 25% аудиторных занятий.

Промежуточный контроль усвоения материала осуществляется через выполнение практических и самостоятельных работ, тестирование, блиц-опрос, окончательный контроль – экзамен. 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 и сдаче экзамена.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
Аттестация по дисциплине «Физика»

Текущий контроль:

- контрольные вопросы по разделам учебной программы;
- тестирование.

Промежуточный контроль:

- межсессионная аттестация.

Итоговый контроль:

- экзамен

6.1. Фонд оценочных средств.

Вопросы к тестовым заданиям, которые оценивают достижения компетенции ОПК-3.

ОПК 3. Тест №1

1. Груз на пружине совершает затухающие колебания в вязкой среде. Как изменится со временем период колебаний груза?
2. Что называется приведенной длиной физического маятника? Постоянна ли она?
3. В чем отличие крутильных колебаний, от колебаний физического маятника?
4. Сформулируйте теорему Штейнера?

5. Почему математический маятник является частным случаем физического маятника?

ОПК-3. Тест №2

1. Объясните механизм возникновения вязкости в жидкости?
2. Как изменяется коэффициент вязкости с изменением температуры у жидкостей и у газов?
3. Каков физический смысл универсальной газовой постоянной? В каких фундаментальных уравнениях она встречается?
4. Какие виды теплоемкости используют в молекулярной физике для характеристики газов?
5. Дайте определения понятиям: точка росы, относительная влажность, абсолютная влажность?
 1. в 10 раз, а длина при этом уменьшилась в 2 раза.

ОПК-3. Домашняя контрольная работа №1

1. Оценить массу электрона, если вся его масса эквивалентна энергии электромагнитного поля?
2. Определить наибольший порядок спектра, который может образовывать дифракционная решетка, имеющая 500 штрихов на 1 миллиметр, если длина волны падающего света 590 нм. Какую наибольшую длину волны можно наблюдать в спектре этой решетки?
3. На дифракционную решетку длиной 1 см, содержащую 500 штрихов, нормально к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 440 нм. Найти наибольший порядок дифракционного максимума?

ОПК-3. Домашняя контрольная работа №2

1. Электрон влетает в магнитное поле B_0 перпендикулярно силовым линиям индукции со скоростью V_0 и вращается по кругу. На сколько изменится радиус круга, если скорость электрона увеличивается в 2 раза?
2. По параллельным проводникам длиной L , которые находятся на расстоянии R_0 текут токи. Насколько изменится сила Ампера, если расстояние между проводниками увеличится в 2 раза?
3. По соленоиду, который имеет N витков и длину L , течет ток I . Насколько изменится магнитное поле соленоида, если число витков увеличилось?

6.2 Темы рефератов

1. Магнитное поле Земли.
2. Приливы и отливы.
3. Физические основы теории колебаний.

4. Моделирование физических процессов в ландшафтах.
5. Влияние изучения электро-магнитного загрязнения окружающей среды на жизнедеятельность организмов.

6.3 Вопросы к зачету и экзамену по физике для студентов ОФО

1. Основные закон механики для вращающегося тела. Теорема Штейнера.
2. Понятие момента инерции тела.
3. Законы Ньютона в дифференциальной форме.
4. Законы сохранения в механике.
5. Виды деформаций и их характеристики.
6. Кинематические соотношения в прямолинейном движении.
7. Кинематика вращательного движения.
8. Момент силы. Правило моментов.
9. Центр масс и его практическое определение.
10. Кинетическая энергия вращающегося тела.
11. Движение тел в поле тяготения.
12. Характеристики колебательного движения.
13. Движение груза на пружине. Решение дифференциального уравнения.
14. Методы сложения колебаний.
15. Закон Стокса.
16. Уравнение Бернулли и его интерпретация.
17. Влажность воздуха. Точка росы.
18. Экспериментальные газовые законы.
19. Основное уравнение МКТ и его формулы.
20. Распределение Больцмана и Максвелла.
21. Работа газа.
22. Первое начало термодинамики и его приложение к изопрцессам.
23. Адиабатический процесс.

24. II и III законы термодинамики.
25. Реальные газы. Критические состояния.
26. Законы переноса.
27. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
28. Поверхностное натяжение жидкости.
29. Капиллярные явления.
30. Звуковые волны
31. Электрические заряды. Два рода электрических зарядов. Эксперименты, подтверждающие существование свободных зарядов.
32. Закон Кулона в векторном виде для точечных зарядов. Диэлектрическая проницаемость вещества.
33. Понятие об электрическом поле. Напряжённость электрического поля точечного заряда.
34. Теорема Гауса. Поток вектора напряжённости. Примеры расчёта напряжённости электрических полей.
35. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля. Работа электростатических сил в электрическом поле.
36. Электрическая диполь в однородном и неоднородном электрическом поле.
37. Явление поляризации диэлектриков. Поляризационные характеристики.
38. Электроёмкость тел. Конденсаторы.
39. Постоянный электрический ток. Характеристики квазистационарного электрического тока.
40. Закон Ома для участка электрической цепи в дифференциальной форме.
41. Э.Д.С. источника тока. Сторонние силы.
42. Закон Джоуля-Ленца.
43. Закон Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей.
44. Закон Ома для полной цепи с несколькими источниками тока.
45. Закон Фарадея для электролиза.
46. Магнитное поле и его характеристики.
47. Закон Ампера. Следствия.

48. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту индукции однородного и неоднородного магнитных полей.
49. Сила Лоренца. Следствия.
50. Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея.
51. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца
52. Явление самоиндукции. Коэффициент самоиндукции.
53. Закон Ома для цепи переменного тока с полным импедансом.
54. Переменный ток. Действующие значения переменного тока в напряжениях.
55. Мощность в цепи переменного тока. $\cos \varphi$
56. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
57. Закон полного внутреннего отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения.
58. Формула тонкой линзы. Расчёт оптической силы линз различной конфигурации.
59. Недостатки оптических систем: сферическая aberrация, астигматизм, дисторсия, кома, хроматическая aberrация и их устранение.
60. Построение изображения в биологическом микроскопе. Максимальное увеличение микроскопа.
61. Волновая и корпускулярная природа света. Эксперименты, подтверждающие квантовую и волновую природу света.
62. Оптические характеристики вещества (спектры поглощения, отражения, пропускания). Закон Бугера-Ламберта.
63. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия.
64. Спектральная плотность энергетической светимости. Спектр излучения абсолютно черного тела.
65. Законы и излучения абсолютно черного тела.
66. Интерференция света. Когерентные источники.
67. Опыт Юнга и Френеля.
68. Явление двойного лучепреломления.

69. Кольца Ньютона как пример интерференции в отражённом и проходящем свете.
70. Интерференция в тонких плёнках.
71. Дифракция света. Условие возникновения дифракционных картин.
72. Дифракция Френеля.
73. Дифракция Фраунгофера.
74. Явление поляризации света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
75. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
76. Эксперименты, доказывающие существование электрического заряда внутри атома.
77. Модели атома по Томсону и Резерфорду.
78. Квантовые постулаты Бора.
79. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц вещества.
80. Лазеры. Принцип действия лазера.
81. Состав ядра. Изотопы.
82. Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада.
83. Ядерные реакции. Термоядерные реакции.
84. Энергия связи частиц в ядре.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
«Физика»**

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
«Физика»**

7.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2014.
2. <https://e.lanbook.com/book/98245#authors>.
3. <https://e.lanbook.com/book/98246#authors>

7.2 Дополнительная литература

1. Фриш С.Э. Курс общей физики: учебник: [в 3 т.] / С.Э. Фриш, А.В. Тимофеева. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – СПб.: [и др.]: Лань, 2007.
2. Курс физики: учеб. пособие для студентов вузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М.: Высшая школа, 2005.
3. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Высшая школа, 2004.
4. Ремизов А.Н. Курс физики: учебник для студентов вузов / А.Н. Ремизов, А.Я. Потапенко. – М.: Дрофа, 2002.

7.3 Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
2. http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm (Федеральный образовательный портал).
3. <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm> (Каталог научных ресурсов).
4. <http://www.sci-lib.com/> (Большая научная библиотека).
5. <http://www.en.edu.ru/catalogue/312> (Раздел «Молекулярная физика и термодинамика» Естественно-научного образовательного портала).
6. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/thermodynamics.htm> (Раздел по молекулярной физике и термодинамике учебно-образовательной физико-математической библиотеки сайта EqWorld).
7. <http://physics-lectures.ru/> (Лекции по физике для ВУЗов).
8. http://www.ph4s.ru/book_ph_ob_termo.html (Раздел «Термодинамика и статфизика» образовательного проекта А.Н. Варгина «Физика, химия, математика студентам и школьникам»).
9. <http://www.formules.ru/showcat.php?id=6&page=1> (Формулы по молекулярной физике и термодинамике).

7.4 Методические указания по видам занятий

Необходимое условие успешного усвоения материала бакалаврами – это преемственность между школьным и вузовским курсами физики.

Физика изучается в первом и втором семестрах. Поэтому на первом лекционном занятии бакалаврам необходимо в целом охарактеризовать содержание учебной дисциплины, рассказать о видах учебных занятий, о требованиях к уровню освоения программы, сообщить о сроках и формах текущего и итогового контроля. С целью экономии аудиторного времени и стимулирования самостоятельной работы бакалавров целесообразно ряд лекционных вопросов вынести на самостоятельное изучение. Лекционный курс следует завершить обзорной систематизирующей лекцией.

Читаемая дисциплина представляет собой курс экспериментальной физики, поэтому не стоит её излишне математизировать, так как на первом курсе бакалавры еще не изучили в полном объеме вузовский цикл математических дисциплин. Тем не менее, бакалавры должны приступать к изучению

молекулярной физики, владея интегрированием и дифференцированием, умея исследовать функции на экстремум.

По материалам лекционного курса необходимо проводить межсессионную аттестацию для того, чтобы бакалавры могли заранее (за 1–2 месяца до экзамена) сравнить уровень имеющихся у них теоретические знания и уровень требований к освоению дисциплины.

На **семинарских занятиях** необходимо разъяснять бакалаврам примеры решения типичных и сложных задач, требующих составления физической модели и применения математического аппарата вузовского уровня. Задачи среднего уровня сложности бакалавры могут решать «у доски» или в качестве домашних заданий. С целью активизации самостоятельной работы с вузовскими сборниками задач по физике и для текущего контроля успеваемости рекомендуется бакалаврам на каждом семинарском занятии (или через одно занятие) проводить короткие контрольные работы, предлагая решить 2–5 простых тестовых задач. Задачи среднего уровня сложности выдаются бакалаврам для самостоятельной домашней работы либо на каждом семинарском занятии, либо на весь семестр одним блоком задач.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» при **самостоятельной работе** бакалавр должен иметь:

- 1) конспект лекций в бумажном или электронном виде;
- 2) учебник (учебное пособие) и сборник задач в соответствии со списком литературы;
- 3) тетради для семинарских занятий.

Бакалавру необходимо систематически работать в течение семестра по изучению теоретического материала, освоению типовых приемов решения задач по физике и приобретению навыков экспериментальной работы.

Успешность освоения бакалавром учебной дисциплины отражается в его **рейтинге** – сумме баллов, которая формируется в течение семестра по результатам выполнения домашних работ и творческих заданий, тестирования, устных опросов, межсессионной аттестации, защит лабораторных работ и активности на семинарских занятиях.

7.5 Программное обеспечение

Программы контроля знаний («Рейтинг успеваемости студентов», «Помощник экзаменатора», «Выбираем вопрос»).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

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 малая лекционная аудитория по общей физике (201с), оснащенная лабораторным оборудованием для демонстраций опытов

по физике и фильмов.