

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.

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.25 ФИЗИКА

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Направленность Математическое моделирование

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 01.03.01 Математика (профиль) "Математическое моделирование"

Программу составили:
Б.Л. Минасян, 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 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.

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.

Дисциплина Б1.О.25 «Физика» относится к обязательной части Блока 1

"Дисциплины (модули)" учебного плана.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК):

№ п. п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен принять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	математические методы используемые при описании физических закономерностей	составлять дифференциальные уравнения для описания физических процессов	методами решения задач математической физики и теории вероятностей при обработке эксперимента.
2	ОПК-2	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	общие формы и закономерности современных естествознания, техники, экономики и управления	анализировать отрасли для разработки и внедрения новых математических идей	способностью к разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			5
Контактная работа, в том числе:		56,2	56,2
Аудиторные занятия (всего):		52	52
Занятия лекционного типа		18	18
Лабораторные занятия		34	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего):		51,8	51,8
В том числе:			
<i>Курсовая работа</i>		-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		17	17
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		6	6
<i>Реферат</i>		5	5
Подготовка к текущему контролю		23,8	23,8
Контроль:		-	-
Подготовка к зачету		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	58,2	58,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ИКР	КСР	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Механика.	27	4	12	-	1	10
2.	Молекулярная физика.	11	2	4	-	-	6
3.	Электромагнетизм.	23,2	4	7	0,2	1	10
4.	Оптика.	23	4	7	-	1	11
5.	Атомная и ядерная физика.	23,8	4	4	-	1	14,8
Итого:		108	18	34	0,2	4	51,8

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные занятия, ИКР – промежуточная аттестация, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Механика	Основные понятия кинематики: путь, перемещение, скорости, ускорения. Кинематика вращательного движения. Уравнения поступательного и вращательного движений. Системы отсчета. Законы Ньютона. Импульс тела и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Свободное падение тел. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Закон сохранения полной механической энергии системы, как пример общих форм и закономерностей механики твёрдого тела и динамики жидкости (ПК-1).	Тестирование, выполнение проверочных заданий. Проверка способности к определению общих форм и закономерностей механики (ПК-1).
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в идеальных газах. Объединённый газовый закон. Цикл Карно и его КПД. Энтропия.	Тестирование, выполнение проверочных заданий.

		4-хтактный двигатель внутреннего сгорания. Его круговой цикл и тепловой баланс, как пример общих форм и закономерностей в термодинамике (ПК-1).	Блиц опрос.
3.	Электромагнетизм	Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса и её применение для расчёта электрических полей. Напряжённость, как градиент потенциала. Поляризация диэлектриков. Емкость. Конденсаторы. Постоянный электрический ток. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Закон Ома в цепи переменного тока. Резонанс токов и напряжений. КПД электроэнергетических систем. L-C колебательный контур, как пример общих форм и закономерностей в электромагнетизме (ПК-1).	Тестирование, выполнение проверочных заданий. Проверка способности к определению общих форм и закономерностей в электромагнетизме (ПК-1). Блиц опрос.
4.	Оптика	Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в зеркалах и линзах. Дифракция и интерференция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция в тонких плёнках. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Фотоэффект: опыты Столетова; законы фотоэффекта, формула Эйнштейна для фотоэффекта – яркие примеры общих форм и закономерностей в фотодинамике (ПК-1). Законы теплового излучения. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Волны де Бройля.	Тестирование, выполнение проверочных заданий. Проверка способности к определению общих форм и закономерностей в фотодинамике (ПК-1). Блиц опрос.
5.	Атомная и ядерная физика	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Спектр атома водорода по Бору. Характеристики ядра: заряд, состав, масса. Дефект массы ядра, энергия связи ядер.	Проверка способности к определению общих форм и закономерностей в процессах синтеза и распада атомных ядер (ПК-1).

	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Правила смещения. Синтез ядер. Основы атомной энергетики, как пример общих форм и закономерностей в процессах синтеза и распада атомных ядер (ПК-1).	Блиц опрос.
--	--	-------------

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№ раз	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Вычисление объемов и определение плотности тел Изучение законов вращательного движения Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний Определения ускорения свободного падения при помощи математического маятника Проверка теоремы Штейнера	Защита лабораторных работ
2.	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса Определение универсальной газовой постоянной и механического эквивалента тепла методом изобарного расширения Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу максимального давления в пузырьке Определение влажности воздуха	Защита лабораторных работ
3.	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока. Измерение электрических сопротивлений Измерения $\cos\varphi$ в цепи переменного тока Измерение электродвижущей силы источника методом компенсации. Определение относительной магнитной проницаемости магнетиков с помощью моста Максвелла Изучение работы электронной лампы Исследование полупроводниковых выпрямителей	Защита лабораторных работ
4.	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Определение главного фокусного расстояния оптических систем Проверка законов обратных квадратов с помощью фотоэлемента Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа Изучение внешнего фотоэффекта. Снятие вольтамперной характеристики газонаполненного фотоэлемента. Измерение поглощения света. Снятие спектральных характеристик цветных стекол с помощью фотометра Изучение спектров с помощью спектроскопа Изучение оптической трубы Измерение показателей преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра Аббе	Защита лабораторных работ

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

(Курсовые работы - не предусмотрены).

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ разделов № 1-2.	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ разделов № 1-2.
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ разделов № 3.	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ разделов № 3.
3	Подготовка к выполнению лабораторных работ разделов № 4-5.	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ разделов № 4-5.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по дисциплине «физика» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализуется компетентный подход и предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме по дисциплине «Физика» составляет 33% (36 часов).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Примеры тестов:

Тест 1

№	Вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
1	Уравнение равноускоренного движения	$S=Vt$	$S=at^2/2$	$V=at/2$	$h=gt^2$
2	Импульс тела (количество движения)	mv , $ ma$,	$ mr$,	$ mvr$	
3	Уравнение неразрывности потока: $const =$	PV , gh ,	SV ,	hv	
4	З а к о н О м а	$Q=It$, $P=UI$, $I=U/R$, $j=\sigma/E$			
5	Оптическая сила линзы	$D=1/F$, $R=2F$, $k=H/h$, $D=2F$			
6	Электродвижущая сила индукции, $\mathcal{E} =$	IR , $-LdI/dt$, dQ/dt , $-d\Phi/dt$			
7	Энергия связи ядра, $E =$	mgh , mc^2 , Δmc^2 , $mv^2/2$			

Тест 2

№	Вопросы	Варианты ответов		
		1	2	3
1	Световой поток измеряется в ...	Люксах, люменах, канделах		
2	Закон смещения Вина это ...	$\lambda=bT$,	$b=\lambda/T$,	$\lambda=b/T$
3	Из закона Ламберта следует, что ...	$L=\pi M$,	$M=\pi L$,	$ML=\pi$
4	Тепловой поток (Q), теплопроводность (L) и градиент температуры ($gradT=dT/dx$) связаны следующей формулой:	$Q=LgradT$, $L=Q gradT$, $Q=L/gradT$		

Примеры задач: (ПК-1)

Тема: Системы отсчёта. Движение переносное, относительное и абсолютное.

Задача 1. Найти все скорости и ускорения города, выбранного на глобусе, в указанное время года и время суток. (У каждого студента свой город и разные времена. Легко получают индивидуальные задания).

Задача 2. Определить силу Кориолиса, действующую на один погонный метр берега выбранной Вами реки (ручья).

Тема: Движение свободно падающих тел.

Задача. Тело бросили под углом α к горизонту со скоростью V . Найти все параметры движения: дальность полёта, высоту подъёма, время полёта, конечную скорость, минимальный радиус кривизны траектории. Сопротивление воздуха не учитывать. Сделать рисунок.

(Задавая различные значения α и V , получим серию вариантов).

Примеры бланков для блиц-опросов и контрольных работ:

Тема: Механика. Термодинамика и молекулярная физика.

Группа _____ Студент(ка) _____

1. Дано уравнение движения $S=20t - 5t^2$. Построить график скорости за первые 5 секунд (с интервалом 1 сек). Приведите пример такого движения.

2. Написать формулы, соответствующие законам сохранения: импульса, момента импульса, полной механической энергии. (ПК-1)

По какой формуле можно найти 1-ю космическую скорость ракеты относительно Солнца? _____

3. Определить импульс силы, действующей на пулю, при выстреле из ружья. Масса пули 10 г, её скорость 500 м/с. _____
 4. Определить плотность кислорода при комнатных условиях. _____
 5. Определить T горения газа в цилиндре ДВС, считая его идеальной тепловой машиной с к.п.д. 40 % и температурой выхлопной трубы 200°C. _____
 6. Определить высоту фонтана, если плотность кинетической энергии струи = 1кДж. _____
-

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.
(Промежуточная аттестация не предусмотрена)

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 242 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05451-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E018BF05-1609-4A2A-93C4-959CE18CE185.
2. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 299 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E7C051DE-ABA1-4C0B-8E84-C910D870F723.
3. Кравченко Н.Ю. Физика [Текст]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата: учебник для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным направлениям и специальностям / Н. Ю. Кравченко; Рос. ун-т дружбы народов. - Москва: Юрайт, 2016. - 300 с.: ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр: с. 299-300. - ISBN 978-5-9916-6145-4: 673 р. 50 к.
4. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2014.

5.2. Дополнительная литература:

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. М.: КНОРУС .2013.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – СПб.: Книжный мир: [Профессия], 2006.

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/>

Указанная основная литература имеется в библиотеке КубГУ в достаточном количестве.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 01.03.01 Математика(профиль:«Преподавание математики и информатики;Математическое моделирование»), отводится около 46 % времени от общей трудоемкости дисциплины (50 часов). 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.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

8.1 Перечень информационных технологий.

(Информационные технологии не предусмотрены).

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

(Программное обеспечение не предусмотрено).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Лекционные аудитории (301А, 201С), оснащенные презентационной техникой. Специализированные демонстрационные стенды по различным разделам общей физики (ком. 200 С).
2.	Семинарские занятия	Семинарские занятия - <i>(не предусмотрены)</i>
3.	Лабораторные занятия	Лаборатория (ком. 219 С), укомплектованная специализированным оборудованием, необходимым для измерения электрических, магнитных и оптических параметров различных материалов и устройств: 1. Осциллографы и вольтметры, амперметры и ваттметры. 2. Стенды для измерения электрических сопротивлений, ёмкостей и индуктивностей. 3. Стенды для снятия вольтамперных характеристик ламповых и полупроводниковых диодов. 4. Оптическая скамья для измерения параметров отдельных линз

		и оптических систем. 5. Спектроскоп, микроскоп и зрительная труба. 6. Фотоэлементы и дифракционные решётки.
4.	Консультации	Аудитории 320С, 301А; кабинет 232С.
5.	Текущий контроль	Аудитории 301А, 320С; кабинет 232С.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.