

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор
Иванов А.Г.

2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Неорганическая химия и химия
координационных соединений
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

РПД дисциплины Б1.Б.7Физика составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (профиль: «Неорганическая химия и координационных соединений. Органическая и биорганическая химия. Физическая химия. Аналитическая химия.») 04.03.01 Химия

РПД составила: Палий Н.Ю. Палий Н.Ю., кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

Зав. кафедрой физики и информационных систем,
д-р физ.-мат. наук, проф.

Богатов Н.М. Богатов.

4 мая 2017 г.

РПД обсужден на заседании кафедры (выпускающей)

кафедра общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии

22 мая 2017 г. протокол № 7

Зав. кафедрой общей, неорганической химии и
информационно-вычислительных технологий в химии,
д.х.н., проф.,

Буков Н.Н. Буков

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

24.06 мая 2017 г. протокол № 115

Председатель УМК факультета химии и ВТ

доцент кафедры общей, неорганической химии

и информационно-вычислительных

технологий в химии

Стороженко Т.П. Стороженко

Эксперт(ы):

Доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий

Кубанского государственного университета,

Кандидат физико-математических наук

Жужа М.А. Жужа

Ген. Директор

ООО НПФ «Мезон»

канд. физ-мат. наук

Григорьян Л.Р. Григорьян Л.Р.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Учебная дисциплина «Физика» ставит своей целью сформировать у обучающихся представление об основных понятиях, явлениях, законах и методах общего курса физики, а также привить навыки практических расчетов и экспериментальных исследований.

1.2 Задачи дисциплины:

- Место дисциплины в изучении современных законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- Овладение фундаментальными законами, принципами и методами решения научно-технических задач;
- Формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться при изучении новых явлений;
- Формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- Ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «физика» относится к базовой части Блока Б1.Б.7 учебного плана по направлению подготовки 04.03.01 Химия (академический бакалавриат).

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 компетенций ОК-7, ПК-2, ОПК-3

№ п. п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	базовые физические законы, принципы и явления, взаимодействие физики с другими науками.	планировать самостоятельную работу по качественному поиску содержательного материала и использованию учебного дополнительного материала.	основными теоретическими и методологическими основами курса физики; самообразованием.

2.	ПК-2	владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	физические приборы: их принцип действия, устройство, схемы и работу с ними.	определять физические величины, производить математические расчеты, объяснять физический смысл явлений.	методикой проведения эксперимента; работой с измерительными приборами; способами обработки результатов измерений.
3.	ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные понятия, законы, принципы и формулы курса общей физики.	применять основные законы, изучаемые в курсе физики, в своей профессиональной деятельности.	навыками анализа физических явлений и процессов, использовать их в профессиональной деятельности.

Эта дисциплина читается студентам в 2, 3, 4 семестрах и имеет большое значение в формировании мировоззренческих аспектов, находит большое применение в решении профессиональных задач.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения основных математических курсов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)		
			2	3	4
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):					
Занятия лекционного типа		54	18	18	18
Лабораторные занятия		112	40	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		18	18	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		8	4	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,9	0,3	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		85	37	25	23
Проработка учебного (теоретического) материала		48	20	15	13
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		17	7	5	5
Подготовка к текущему контролю		20	10	5	5
Контроль:		80,1	26,7	26,7	26,7
Подготовка к экзамену		80,1	26,7	26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	288	144	72	72
	в том числе контактная работа	192,9	80,3	56,3	56,3
	зач. ед	10	4	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Механика	113	18	18	40	37
2.	Молекулярная физика и термодинамика					
3.	Колебания и волны					
4.	Электричество и магнетизм	79	18	-	36	25
5.	Оптика	79	18	-	36	23
6.	Основы квантовой физики					
7.	Экзамен	80,1	-	-	-	-
	<i>Итого:</i>	349,1	54	18	112	85

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Механика	Кинематическое описание механического движения: система отсчёта, траектория, путь, перемещение. Средняя и мгновенная скорость, ускорение. Характеристики движения. Кинематика вращательного движения. Связь линейной скорости с угловой. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Силы гравитации. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес. Силы трения. Сухое трение: покоя, скольжения, качения. Упругие силы. Виды деформаций. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Система частиц (материальных точек). Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс частицы и системы частиц. Закон	Дискуссия по рефератам

		сохранения импульса в замкнутой системе. Работа перемещения материальной точки по криволинейному пути. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное и непотенциальное поле сил. Закон сохранения механической энергии. Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Закон сохранения момента импульса в замкнутой системе. Динамика абсолютно твердого тела. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Колебания, их классификация. Гармонические колебания. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Частота и амплитуда затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.	
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Макроскопические системы. Статистическое и термодинамическое описание макросистем. Давление, объем и температура газа как статистические характеристики состояния газа. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ. Законы идеального газа: закон Авогадро, закон Дальтона, уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование термодинамической температуры и давления. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы Распределение молекул по скоростям Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Явления переноса в газах. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Молекулярно-кинетическая интерпретация явлений переноса в газах. Реальные газы, уравнение Ван – дер – Ваальса. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние.	Коллоквиум

		Жидкое состояние вещества. Твердое состояние вещества. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Кристаллическая решетка, ее параметры. Анизотропия кристаллов. Термодинамическая система, параметры состояния, термодинамическое равновесие, внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в термодинамике. Циклические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Работа цикла. Тепловые машины. КПД тепловой машины. Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа. Обратимость цикла Карно. Реальные циклы. Неосуществимость вечного двигателя. Второе начало термодинамики.	
3.	Электродинамика	Электродинамика. Электростатическое поле. Взаимодействие электрических зарядов. Системы единиц СИ. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Теорема Гаусса-Остроградского и ее следствия. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Разность потенциалов и потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала и его связь с напряженностью. Проводники в электрическом поле. Условия равновесия зарядов на проводниках. Электроемкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость.	Дискуссия по рефератам
4.	Электричество	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для участка цепи с ЭДС и для полной цепи. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.	Коллоквиум
5.	Электричество	Переменный ток. Квазистационарные токи. Получение синусоидального переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением,	Дискуссия по рефератам

		емкостью, индуктивностью (метод векторных диаграмм). Мощность переменного тока. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электрических колебаний в контуре. Резонанс напряжений. Добротность контура. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла в интегральной форме. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	
6.	Магнетизм	Магнитное поле. Взаимодействие двух элементов тока (закон Ампера). Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле длинного соленоида. Действие магнитного поля на проводник и контур с током. Действие магнитного и электрического полей на движущийся заряд. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца как следствие закона сохранения энергии. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимоиндукция. Индуктивность длинного соленоида. Энергия магнитного поля.	Коллоквиум
7.	Оптика	Оптика. Элементы геометрической оптики. Основные законы оптики. Полное отражение. Построение изображений в линзах и зеркалах. Аберрации. Основные фотометрические единицы. Элементы электронной оптики.	Коллоквиум
8.	Волновая оптика	Интерференция света. Когерентные источники света. Оптическая разность хода. Интерференция света от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Интерференция в тонких пластинках. Полосы равного наклона и полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом экране. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формула Вульфа-Брэгга.	Коллоквиум

9.	Волновая оптика	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Понятие об интерференции поляризованных световых волн. Искусственная анизотропия.. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Закон Стефана-Больцмана.	Коллоквиум
10.	Квантовая оптика	Взаимодействие света с веществом. Дисперсия. Зависимость показателя преломления от длины волны. Нормальная и аномальная дисперсия света. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	Дискуссия по рефератам

2.3.2 Занятия семинарского типа

Контрольная №1 (кинематика точки и твердого тела)

Вариант 1.

1. Точка движется вдоль оси x , причем координата x изменяется по закону $x = a \cos(2\pi/T)t$. Найти: а) выражения для проекций на ось x скорости v и ускорения w точки, б) путь s_1 , пройденный точкой за промежуток времени от $t = 0$ до $t = T/8$, в) путь s_2 , пройденный точкой за промежуток времени от $t = T/8$ до $t = T/4$, г) путь s , пройденный точкой за промежуток времени от $t = 0$ до $t = T$.

2. С башни высотой $h=25$ м горизонтально брошен камень со скоростью $v_0=15$ м/с. Найти:

- 1) на каком расстоянии s_x от основания башни он упадет на землю,
- 2) с какой скоростью v он упадет на землю,
- 3) какой угол составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю. Соппротивление воздуха не учитывать.

3. Точка движется по окружности со скоростью $v=at$, где $a = 0,5$ м/с². Найти ее полное

ускорение в момент, когда она пройдет $s = 0,1$ длины окружности после начала движения.

4. Колесо, вращаясь равнозамедленно, при торможении уменьшило свою скорость вращения за 1 мин с 300 до 180 об/мин. Найти угловое ускорение колеса и число оборотов, сделанных им за это время.

5. Точка совершает винтовое движение, выражаемое уравнениями $x=\cos 4t$, $y=\sin 4t$, $z = 2t$ причём за единицу длины взят метр. Определить радиус кривизны R траектории.

Вариант 2

1. На какую высоту H и за какое время t поднимется тело массой m , брошенное вертикально вверх со скоростью v_0 , если сопротивление воздуха может быть выражено формулой kmv , где v – величина скорости тела?

2. Тело массой 3 кг движется со скоростью 1 м/с, под углом к нему со скоростью 2 м/с движется второе тело массой 2 кг. Тела неупруго сталкиваются. Единое тело продолжает движение под углом 30° по отношению к первоначальному движению первого тела. Найти величину скорости единого тела и угол.

3. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед равен 0,02.

4. Стальной шарик массой $m=20$ г, бросили вертикально вниз с высоты $h = 1$ м и скоростью $v_0=10$ м/с на недеформированную пружину с коэффициентом жесткости $k = 1$ Н/см. Найти скорость шарика в момент подлета к пружине и величину максимальной деформации пружины.

Контрольная №2 (молекулярная физика и термодинамика)

Вариант №1

1. В сосуде находится смесь кислорода массой $m_1=8$ г и углекислого газа массой $m_2=22$ г при давлении $p=1,5$ атм и температуре $T=310$ К. Найти плотность этой смеси, считая газы идеальными.

2. Найти плотность воздуха на высоте $h=10$ км от поверхности Земли. Температура воздуха постоянна и равна $t=0^\circ\text{C}$. Давление воздуха у поверхности Земли $p=0,12$ мПа.

3. Газообразный водород, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде объемом $V=5$ л, охладили на $T=55$ К. Найти приращение внутренней энергии газа.

4. Один моль кислорода, находившегося при температуре $t_0=17^\circ\text{C}$, адиабатически расширили так, что его давление уменьшилось в $n=8$ раз. Найти температуру газа после расширения.

5. Идеальная тепловая машина совершает за один цикл работу $A=73,5$ кДж. Температура нагревателя $T_1=373$ К, холодильника $T_2=273$ К. Найти количество теплоты Q_1 , получаемое машиной за один цикл.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Механика	Вычисление объёмов и определение плотности тел	Отчёт по лабораторным работам
2.	Механика	Изучение законов вращательного движения	Отчёт по лабораторным работам
3.	Механика	Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника	Отчёт по лабораторным работам
4.	Механика	Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний	Отчёт по лабораторным работам
5.	Механика	Определение ускорения свободного падения с	Отчёт по

		помощью математического маятника	лабораторным работам
6.	Механика	Проверка теоремы Штейнера	Отчёт по лабораторным работам
7.	Механика	Определение динамического модуля сдвига	Отчёт по лабораторным работам
8.	Молекулярная физика	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса	Отчёт по лабораторным работам
9.	Молекулярная физика	Определение универсальной газовой постоянной и механического эквивалента тепла методом изобарного расширения	Отчёт по лабораторным работам
10.	Молекулярная физика	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу максимального движения в пузырьке	Отчёт по лабораторным работам
11.	Молекулярная физика	Определение влажности воздуха	Отчёт по лабораторным работам
12.	Молекулярная физика	Определение отношения удельных теплоемкостей методом Клемана и Дезорма	Отчёт по лабораторным работам
13.	Молекулярная физика	Определение радиуса капилляров	Отчёт по лабораторным работам
14.	Электричество	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока	Отчёт по лабораторным работам
15.	Электричество	Измерение $\cos \varphi$ в цепи переменного тока	Отчёт по лабораторным работам
16.	Электричество	Измерение электродвижущей силы источника методом компенсации	Отчёт по лабораторным работам
17.	Электричество	Изучение работы электронной лампы	Отчёт по лабораторным работам
18.	Электричество	Исследование полупроводниковых выпрямителей	Отчёт по лабораторным работам
19.	Магнетизм	Определение относительной магнитной проницаемости магнетиков с помощью моста максвелла	Отчёт по лабораторным работам
20.	Оптика	Определение главного фокусного расстояния оптических систем	Отчёт по лабораторным работам
21.	Оптика	Изучение внешнего фотоэффекта. снятие вольтамперной характеристики газонаполненного фотоэлемента	Отчёт по лабораторным работам
22.	Оптика	Проверка законов обратных квадратов с помощью фотоэлемента	Отчёт по лабораторным работам
23.	Оптика	Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа	Отчёт по лабораторным работам
24.	Оптика	Изучение спектра ртути с помощью спектроскопа	Отчёт по лабораторным работам
25.	Оптика	Изучение оптической трубы	Отчёт по лабораторным работам

№ п. п.	Название лабораторной работы	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть

1	Вычисление объёмов и определение плотности тел	-основы простейших физических измерений - устройство стандартной миллиметровой линейки, основы принципа работы нониуса, - штангенциркуля, микрометрического винта, микрометра; - определение погрешностей этих приборов -основы теории погрешностей -прямые и косвенные измерения -основы международной системы СИ	-правильно пользоваться штангенциркулем и микрометром, определять погрешность приборов (относительную и абсолютную), - определение причины возникновения погрешностей, - правильно записывать результаты измерений, и пользоваться международной системой СИ	-навыками измерения с помощью микрометрических и штангенинструментов; -анализом и способами уменьшения погрешностей; -навыками расчета физических величин и оформления таблицы результатов опыта;
2	Изучение законов вращательного движения	-основы формулировки кинематики вращательного движения, основы динамики, - вращательного движения твердого тела, определение момента инерции, момента силы и импульса, - определение потенциальной энергии для поступательного вращательного движения	-применять определения физических величин для описывания данных явлений. -применять основное уравнение динамики вращательного движения и закон сохранения движения -анализировать погрешности, измерения и способы ее уменьшения -правильно оформлять таблицу и записывать результаты	-методами определения момента инерции тел; -измерение времени и линейных величин; -пользованием штангенциркулем; -анализом и способами уменьшения погрешностей; -оформлением таблиц измерений; -навыком расчетов.
3	Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника	-понятия о гармонических колебаниях - квазиупругой силы, понятия об амплитуде, частоте, угловой частоте, периоде и фазе колебания; - дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнение	-применять понятия амплитуды, фазы, частоты, периода колебаний; -характеристики колебания физического маятника; -проводить эксперименты с обратным маятником; -анализировать причины возникновения погрешностей и способы их уменьшения	-методами определения ускорения свободного падения тела; -проведения эксперимента с физическим маятником и методами измерения с его помощью -анализа и минимизацией погрешностей;

		вращательного движения твердого тела и его инерции, понятие о физическом и обратном маятнике; формула периода колебания физического маятника		-оформлением таблицей измерения и навыками расчета
4	Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний	-основы кинематики вращательного движения твердого тела, упр динамики вращательного движения -определение момента инерции твердого тела, понятия о потенциальной и кинетической энергии -описывать функцию гармонических колебаний, амплитуде, периоде, частоте колебаний; метод крутильных колебаний	-описывать колебания трифилярного подвеса с помощью физических величин -применение законов сохранения энергии для анализа работы -анализ колебаний трифилярного подвеса; -рассчитывать погрешность измерений	-методами определения моментов инерции тела; -навыками проведения эксперимента с трифилярным подвесом; -измерением линейных величин и времени; -оформления таблицы измерений; -анализа и минимизацией погрешностей
5	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	-понятие о гармонических колебаниях и квазиупругой силе; амплитуде, периоде, частоте, угловой частоте и фазе колебаний -описывать функцию гармонических колебаний -формулу периода математического маятника; -понятие о моменте силы; методы измерения свободного падения, законы всемирного тяготения	-описывать гармонические колебания с помощью физических величин; правильно обращаться с математическим маятником, устанавливать его длину, правильно приводить в колебательное движение; -рассчитывать погрешность измерений и их минимизировать; правильно оформлять таблицу измерений	-методами определения ускорения свободного падения тел; -навыками работы с математическим маятником и методами измерения с его помощью; -измерение времени и линейных величин; -анализа и минимизацией погрешности; -оформление таблицы и расчета физических величин

6	Проверка теоремы Штейнера	-основное уравнение динамики движения твердого тела, момента инерции твердого тела; -в каких физических процессах проявляет себя момент с инерцией, - формулировка теоремы Штейнера и ее применение; -вывод момента инерции; -определение постоянных кручения; -преимущество этого метода измерения	-описывать процесс крутильного маятника с помощью физических величин; -применять уравнение гармонических колебаний и их применение к крутильному маятнику; -приводить крутильный маятник в колебательный процесс; -измерять время колебаний, имея величины -оценивать погрешность измерений и их минимизировать; - правильно оформлять таблицу измерений	-методами проверки теоремы Штейнера; -определение момента инерции тел; -навыками работой с крутильными маятниками; -измерение времени и линейных величин; -анализа и минимизацией погрешности; -оформление таблицы и расчетов физических величин
7	Определение динамического модуля сдвига	-понятие деформации, нормального и тангенциального напряжения, абсолютной и относительной деформации, закон Гука; -дифференциальные уравнения гармонических колебаний, устройство крутильного маятника; -формулу периода его колебаний, динамический процесс модуля и его сдвига -оценивать погрешность измерений и их минимизировать; - правильно оформлять таблицу измерений	-описывать явления деформации в конкретных физических явлениях и экспериментах; -правильно применять закон Гука, дифференциальные уравнения гармонических колебаний в данных приборах; -приводить крутильный маятник в колебательное движение; -рассчитывать относительную и абсолютную погрешность	-методами определения модуля сдвига; -навыками проведения опытов с крутильным маяком и методами измерений с его помощью; -навыками работы с микрометром, штангенциркулем и секундомером; -анализа и минимизацией погрешности; -оформление таблицы измерений и расчета физических величин

8	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса	Основы теории движения тел в газах и жидкостях газах, ламинарное и турбулентное движение, понятие о вязкости и единицы измерения, законы Ньютона, явления переноса, формулу Стокса, зависимость коэффициента вязкости жидкости и газа от температуры, методы определения вязкости, устройство и работу приборов	Описывать движение тел в жидкостях и газах и применять законы Ньютона и Стокса для вязкого трения, проводить эксперимент по методу Стокса	Методами измерения вязкости. Правильно обращаться с прибором по методу Стокса. Анализировать причины возникновения погрешностей и способы их уменьшения. Рассчитывать абсолютную и относительную погрешность. Записывать результаты измерений и вычислений.
9	Определение универсальной газовой постоянной и механического эквивалента тепла методом изобарного расширения	Первое начало термодинамики. Понятие о теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении и формулы. Работу, совершаемую газом при различных термодинамических процессах. Формулу Майера. Понятие о степенях свободы, физический смысл универсальной газовой постоянной. Понятие о механическом эквиваленте теплоты. Устройство и принцип действия установки по изобарическому расширению газа.	Вычислять работу, совершаемую газом при различных процессах. Вычислять молярную и удельную теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении. Проводить эксперимент с установкой по изобарному расширению газа.	Владеть методами определения универсальной газовой постоянной и механического эквивалента тепла. Минимизировать ошибки измерений. Рассчитывать абсолютную и относительную погрешность. Записывать результаты измерений и вычислений.
10	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу максимального движения в	Понятие о поверхностном натяжении жидкостей и о его коэффициенте. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения жидкости	Применять теорию поверхностного натяжения и формулу Лапласа к различным физическим явлениям и приборам. Проводить измерения давления с помощью жидкостного манометра. Правильно	Владеть методом определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Анализировать причины возникновения

	пузырьке	от температуры. Критические параметры и критическое состояние вещества. Формулу Лапласо. Устройство и работу жидкостного манометра. Устройство и работу прибора Ребиндера. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения от концентрации растворов.	запускать в работу и проводить измерения с помощью прибора Ребиндера.	погрешностей и способы их уменьшения. Рассчитывать абсолютную и относительную погрешностей, строить графики зависимостей. Записывать результаты измерений и вычислений.
11	Определение влажности воздуха	Понятие о фазовых переходах. Уравнение состояния реального газа и его изотермы. Понятия: реальный газ. Пар, жидкость. Процессы испарения и конденсации. Закон Дальтона о парциальном давлении, основные газовые законы. Законы Ньютона и Дальтона о процессе испарения. Понятие об абсолютной и относительной влажности и методах их измерений. Устройство и принцип действия стандартного аспирационного психрометра и барометра-анероида.	Описывать конкретные явления фазового перехода. Применять законы Ньютона и Дальтона к экспериментальным установкам. Проводить измерения с помощью стандартного аспирационного психрометра и барометра-анероида. Пользоваться справочной таблицей.	Владеть методами определения абсолютной и относительной влажности. Навыками работы с психрометром и барометром-анероидом. Анализировать и минимизировать погрешности измерений. Вычислять абсолютную и относительную погрешность. Записывать результаты измерений и вычислений.
12	Определение отношения удельных теплоемкостей методом Клемана и Дезорма	Определения теплоемкости тела, удельной и молярной теплоемкости при изобарном и изохорном процессах. Первый закон термодинамики. Уравнение Майера. Теорему о равном	Применять первое начало термодинамики и основы классической теории теплоемкости идеальных газов к термодинамическим процессам. Применять уравнение Пуассона, записанное в различных переменных. Определять отношение удельных	Владеть способами определения отношения удельных теплоемкостей газов. Проводить измерения с помощью данного прибора. Рассчитывать абсолютную и относительную

		распределении энергии по степеням свободы. Основные термодинамические процессы и формулы их характеризующие. Адиабатический процесс, его примеры, формы записи уравнения Пуассона.	теплоемкостей газов.	погрешность. Анализировать причины возникновения погрешностей и их способы их минимизации. Записывать результаты измерений и вычислений.
13	Определение радиуса капилляров	Основы теории движения жидкостей и газов по трубам. Понятие о ламинарном и турбулентном течениях, о вязкости жидкости и газа. Закон Ньютона о силе внутреннего трения и о переносе импульса. Основные явления переноса: вязкость, теплопроводность, диффузия. Физический смысл коэффициента вязкости и единицы измерения. Формулу Пуазейля и область ее применения. Определение капилляра. Устройство и работа капилляра вискозиметра.	Описывать движение жидкости и газа по трубам. Применять законы Ньютона о силе внутреннего трения и о переносе импульса к конкретным явлениям. Применять формулу Пуазейля к различным случаям течения жидкости и газа. Проводить эксперимент с помощью капиллярного вискозиметра.	Владеть методами определения радиуса капилляра. Анализировать причин возникновения погрешностей и их минимизировать. Рассчитывать абсолютную и относительную погрешность. Записывать результаты измерений и вычислений.
14	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока.	Понятия о гармонических свободных и вынужденных колебаниях, колебательном контуре, электрических цепях. Понятие об амплитуде, частоте, периоде, угловой частоте и фазе колебаний. Закон Ома для переменного тока,	Применять понятие о гармонических колебаниях и закон Ома для переменного тока в данных электрических цепях. Составлять электрические цепи. Настраивать колебательный контур в резонанс. Проводить эксперименты на данном лабораторном стенде.	Владеть навыками пользования реостатом, магазином конденсаторов, катушкой с переменной индуктивностью, измерения электрических величин. Вычислять погрешности приборов. Строить графики резонансных

		активное, индуктивное и емкостное сопротивление. Понятие и формулы коэффициента затухания и логарифмического декремента затухания, добротности колебательной системы и влияние на характер резонансных кривых.		кривых.
15	Измерение электрических сопротивлений.	Понятие о постоянном токе, электрической цепи. Сопротивлении. Основные законы постоянного тока Ома и правила Кирхгофа, формулы сопротивления проводников, их последовательного и параллельного соединений. Основы и преимущества мостовых методов измерений. Устройство и принцип действия мостика Уитстона и реохорда.	Анализировать устройство и работу электрических цепей. Анализировать устройство и работу мостиковых схем. Приводить мостик в состояние баланса. Определять погрешности электрических приборов.	Навыками проводить измерения с помощью моста Уитстона. Анализировать структуру и работу электрических цепей. Применять закон Ома для конкретных электрических цепей.
16	Измерение $\cos\phi$ в цепи переменного тока.	Понятие переменного тока и гармонических электрических колебаний. Понятие и формулы активных, индуктивных и емкостных сопротивлений. Закон Ома для переменного тока и векторные диаграммы. Понятие и величину средней и мгновенной мощности переменного тока.	Анализировать структуру и работу электрических цепей переменного тока. Применять закон Ома для переменного тока и составлять векторные диаграммы. Составлять электрические цепи. Правильно измерять силу тока, напряжение и мощность.	Владеть методами измерения активной и реактивной мощностью, навыками работы с ваттметром и другими стрелочными электроизмерительными приборами. Навыками сборки электрических цепей, анализом и минимизацией погрешности измерений.

		Формулу действующих величин и переменного тока и напряжения. Понятие коэффициента мощности. Устройство и принцип действия ваттметра электродинамической системы.		
17	Измерение электродвижущей силы источника методом компенсации.	Основные физические величины постоянного тока, законы Ома и Кирхгофа. Определение электродвижущей силы источника тока и разновидности сторонних сил. Устройство и принцип работы реохорда и потенциометрических схем. Смысл метода компенсации. Устройство и принцип действия гальванических элементов: Вольта и Лекланше.	Анализировать и составлять электрические цепи, описывать их работу с помощью законов постоянного тока. Понимать работу конкретных электрических схем. Правильно проводить измерения с помощью реохорда и потенциометрических схем. Проводить потенциометр в состоянии компенсации.	Владеть навыками измерений электродвижущей силы, пользования потенциометром, реохордом, стрелочными электроизмерительными приборами и расчета их погрешностей.
18	Определение относительной магнитной проницаемости и магнетиков с помощью моста Максвелла	Знать законы Ампера и Био-Савара-Лапласа. Формулу магнитного момента контура, физическую сущность индуктивности и коэффициента самоиндукции. Формулу магнитной индукции внутри соленоида и тороида. Понятие магнитного момента атома. Физическую природу диа-, пара-, ферро-и-ферромагнетизма.	Применять формулу коэффициента самоиндукции и закона Ома для переменного тока к электрическим цепям. Измерять с помощью моста Максвелла, приводить его в баланс. Анализировать причины возникновения погрешностей. Анализировать и составлять электрические цепи.	Навыками проведения измерений мостовым методом, сборки электрических цепей, пользования реохордом, электроизмерительными приборами и расчета их погрешностей.

19	Изучение работы электронной лампы.	Виды электронной эмиссии. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дэшмена. Типы и устройство катодов. Пространственный заряд. Вольтамперная характеристика диода. Формула Ленгмюра — Богуславского (закон трех вторых).	Устанавливать режим работы электронных ламп, составлять и анализировать электронные схемы, снимать вольтамперные характеристики электронных ламп.	Навыками электрических измерений, сборки электронных схем и снятия их характеристик, вычисления погрешностей электроизмерительных приборов, построения графиков зависимостей.
20	Исследование полупроводниковых выпрямителей.	Основы зонной теории твёрдого тела. Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимости. Уровни Ферми. Строение и принцип действия р-п перехода и полупроводникового диода.	Применять основы теории твёрдого тела для анализа работы полупроводникового диода. Составлять электрические цепи	Навыками сборки электронных схем, установки режимов работы полупроводникового диода, снятия вольтамперных характеристик диода, измерения с помощью электроизмерительных приборов, построения графиков.
21	Определение главного фокусного расстояния оптических систем	Основные законы геометрической оптики. Физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления. Формулу линзы и её оптическую силу. Формулу сложения тонких линз. Построение изображений в линзах. Погрешности оптических систем.	Применять формулу линзы и строить изображения. Измерять фокусное расстояние оптических систем.	Навыками работы с оптическими установками, методом измерения фокусного расстояния оптических систем, определения погрешностей измерений.

22	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	Понятие об интерференции света, когерентности и монохроматичности, разность хода лучей. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка и её теория.	Применять формулы по интерференции и дифракции к данным физическим явлениям. Ставить эксперимент по дифракции света, получать интерференционную картину.	Навыками работы с дифракционными установками, юстировки для получения устойчивой интерференционной картины, расчета погрешностей.
23	Изучение внешнего фотоэффекта. Снятие вольтамперной характеристики и газонаполненного фотоэлемента.	Фотоэлектронную эмиссию. Опыт Столетова, законы фотоэффекта, формулу Планка, работу выхода, уравнение Эйнштейна, устройство и работу вакуумного и газонаполненного фотоэлемента, его вольтамперную характеристику.	Применять основы теории и формулы фотоэффекта к конкретным явлениям, ставить эксперименты с фотоэлементами, составлять электронные схемы, устанавливать режим работы фотоэлемента.	Навыками работы с фотоэлектронными приборами и установками с их применением, измерения электрических величин, снятия вольтамперных характеристик, построения графиков зависимостей.
24	Проверка законов обратных квадратов с помощью фотоэлемента.	Виды фотоэффекта. Фоторезистивный и фотогальванический (вентильный) эффекты. Устройство и физические принципы работы полупроводникового фотоэлемента. Основные фотометрические единицы. Телесный угол. Закон обратных квадратов.	Применять закон обратных квадратов к данным физическим явлениям. Проводить эксперименты с полупроводниковыми фотоэлементами. Измерять электрические величины.	Навыками работы с полупроводниковым и фотоэлементами, оптическими скамьями и установками, электроизмерительными приборами, источниками света.
25	Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.	Основные законы геометрической оптики. Физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления. Преломление света в плоскопараллельной пластине. Ход лучей в микроскопе и его увеличение. Сущность метода определения	Применять закон преломления и определять его величину. Строить ход лучей в пластине и в микроскопе. Работать с микроскопом и проводить измерения с его помощью, определять погрешность измерений.	Навыками применения способов определения показателя преломления, обращения с оптическими приборами и измерения с их помощью. Навыками минимизации и расчёта погрешностей.

		показателя преломления.		
26	Измерение поглощения света. Снятие спектральных характеристик цветных стекол с помощью фотометра.	Сущность явления поглощения света. Закон Бугера — Ламберта — Бера. Понятие оптической плотности тела и светопропускания. Виды спектров поглощения. Спектральные абсорбционные фильтры. Устройство и принцип действия фотометра.	Применять теорию спектров поглощения и закон Бугера — Ламберта — Бера. Пользоваться универсальным фотометром и проводить измерения с его помощью.	Навыками применения методов определения величины поглощения света, работы с фотометрическими приборами, их юстировки, методами минимизации и расчета погрешности.
27	Изучение спектра ртути с помощью спектроскопа.	Понятия спектров излучения и поглощения, их разновидностей. Спектр атома водорода, спектральные серии. Объяснение происхождения линейчатых спектров, квантовая природа излучения. Постулаты Бора. Правило частот. Основы теории атома водорода по Бору. Устройство и принцип действия призмного спектрографа. Дисперсия света.	Применять теорию оптических спектров, обобщённую формулу Бальмера. Исследовать спектры излучения с помощью спектроскопа.	Навыками работы с оптическими спектральными приборами, микрометрическими механизмами, источниками излучения оптических спектров. Минимизировать и рассчитывать погрешность.
28	Изучение оптической трубы.	Основные законы геометрической оптики. Физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления. Ход лучей в линзах, лупе, оптических трубах Кеплера, Галилея, рефлекторе Ньютона. Формулы увеличения оптических приборов.	Строить изображения в линзах и оптических приборах рассчитывать их увеличение. Проводить эксперименты с оптическими трубами, определять величину их увеличения и поля зрения.	Навыками построения хода лучей в оптических трубах. Методами определения увеличения и поля зрения оптических приборов. Навыками обращения с оптическими приборами. Минимизацией и расчётом погрешностей.

29	Измерение показателей преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра Аббе.	Основные законы геометрической оптики. Физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления. Преломление света в плоскопараллельных пластинках и призмах. Явление дисперсии света. Устройство и принцип действия рефрактометра Аббе.	Применять законы геометрической оптики к плоскопараллельным пластинкам и призмам. Проводить измерения с помощью призмного рефрактометра. Определять зависимость показателя преломления растворов от концентрации.	Методами определения показателя преломления жидких и твердых тел, навыками работы с оптико-механическими приборами, призмными рефрактометрами. Минимизацией и расчета погрешности. Построения графиков зависимостей.
30	Измерение малых углов преломления интерференционным методом.	Понятие об интерференции света, когерентности, монохроматичности, оптической разности хода лучей. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Основные интерференционные схемы. Опыт Юнга. Расчет интерференционной картины от двух когерентных точечных источников света. Устройство и принципы действия интерферометров.	Рассчитывать интерференционные картины в разных интерференционных схемах. Проводить эксперименты на интерференционных установках. Использовать бипризму Френеля для получения интерференционной картины.	Методами измерения показателя преломления с помощью интерференции, юстировки оптических систем, получения устойчивой и четкой интерференционной картины. Навыками измерения с помощью микроскопа-микрометра. Минимизацией и расчёта погрешностей.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

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	2	3

26.	Механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество, магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика	1. Савельев И.В. Курс физики (в 3т.). – 11-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2017 https://e.lanbook.com/book/92652?category_pk=919#book_name 2. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2014.
-----	---	---

3. Образовательные технологии

При реализации учебной работы по дисциплине «физика» с целью формирования 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: 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.

Промежуточный контроль усвоения материала осуществляется через выполнение 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.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль:

- контрольные вопросы по разделам учебной программы;
- тестирование;
- защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль:

- межсессионная аттестация.

Итоговый контроль:

- экзамен.

Примерные темы рефератов по разделам дисциплины

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 изопроцессам.
23. Адиабатический процесс.
24. II и III законы термодинамики.
25. Реальные газы. Критические состояния.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации Контрольные вопросы

26. *Кинематическое описание механического движения: система отсчёта, траектория, путь, перемещение. Средняя и мгновенная скорость, ускорение. Характеристики движения при прямолинейном равномерном и равнопеременном движении.*
27. *Кинематика вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой. Равномерное вращательное движение: период, частота. Характеристики равнопеременного вращательного движения.*
28. *Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской динамики в инерциальной системе отсчета.*
29. *Силы гравитации. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес. Силы трения. Сухое трение: покоя, скольжения, качения.*
30. *Упругие силы. Виды деформаций. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.*

31. Система частиц (материальных точек). Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс частицы и системы частиц. Закон сохранения импульса в замкнутой системе.
32. Работа перемещения материальной точки по криволинейному пути. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное и непотенциальное поле сил. Закон сохранения механической энергии.
33. Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Закон сохранения момента импульса в замкнутой системе.
34. Динамика абсолютно твердого тела. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения.
35. Колебания, их классификация. Гармонические колебания. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонических колебаний.
36. Затухающие колебания. Частота и амплитуда затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.
37. Макроскопические системы. Статистическое и термодинамическое описание макросистем. Давление, объем и температура газа как статистические характеристики состояния газа. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.
38. Идеальный газ. Законы идеального газа: закон Авогадро, закон Дальтона, уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы.
39. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование термодинамической температуры и давления. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы
40. Распределение молекул по скоростям Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
41. Явления переноса в газах. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Молекулярно-кинетическая интерпретация явлений переноса в газах.
42. Реальные газы, уравнение Ван – дер – Ваальса. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние. Жидкое состояние вещества.
43. Твердое состояние вещества. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Кристаллическая решетка, ее параметры. Анизотропия кристаллов.
44. Термодинамическая система, параметры состояния, термодинамическое равновесие, внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в термодинамике.
45. Циклические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Работа цикла. Тепловые машины. КПД тепловой машины.
46. Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа. Обратимость цикла Карно. Реальные циклы. Неосуществимость вечного двигателя. Второе начало термодинамики.
47. Электрические заряды. Два рода электрических зарядов. Эксперименты, подтверждающие существование свободных зарядов.
48. Закон Кулона в векторном виде для точечных зарядов. Диэлектрическая проницаемость вещества.

49. Понятие об электрическом поле. Напряжённость электрического поля точечного заряда.
50. Теорема Гауса. Поток вектора напряжённости. Примеры расчёта напряжённости электрических полей.
51. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля. Работа электростатических сил в электрическом поле.
52. Электрическая диполь в однородном и неоднородном электрическом поле.
53. Явление поляризации диэлектриков. Поляризационные характеристики.
54. Емкость тел. Конденсаторы.
55. Постоянный электрический ток. Характеристики квазистационарного электрического тока.
56. Закон Ома для участка электрической цепи в дифференциальной форме.
57. Э.Д.С. источника тока. Сторонние силы.
58. Закон Джоуля-Ленца.
59. Закон Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей.
60. Закон Ома для полной цепи с несколькими источниками тока.
61. Закон Фарадея для электролиза.
62. Магнитное поле и его характеристики.
63. Закон Ампера. Следствия.
64. Закон Био-Саварра-Лапласа и его применение к расчёту индукции однородного и неоднородного магнитных полей.
65. Сила Лоренца. Следствия.
66. Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея.
67. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца
68. Явление самоиндукции. Коэффициент самоиндукции.
69. Закон Ома для цепи переменного тока с полным импедансом.
70. Переменный ток. Действующие значения переменного тока в напряжениях.
71. Мощность в цепи переменного тока. $\cos \varphi$
72. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
73. Закон полного внутреннего отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения.
74. Формула тонкой линзы. Расчёт оптической силы линз различной конфигурации.
75. Недостатки оптических систем: сферическая абберация, астигматизм, дисторсия, кома, хроматическая абберация и их устранение.
76. Построение изображения в биологическом микроскопе. Максимальное увеличение микроскопа.
77. Волновая и корпускулярная природа света. Эксперименты, подтверждающие квантовую и волновую природу света.
78. Оптические характеристики вещества (спектры поглощения, отражения, пропускания). Закон Бугера-Ламберта.
79. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия.
80. Спектральная плотность энергетической светимости. Спектр излучения абсолютно черного тела.
81. Законы и излучения абсолютно черного тела.
82. Интерференция света. Когерентные источники.
83. Опыт Юнга и Френделя.
84. Явление двойного лучепреломления.

85. Кольца Ньютона как пример интерференции в отражённом и проходящем свете.
86. Интерференция в тонких плёнках.
87. Дифракция света. Условие возникновения дифракционных картин.
88. Дифракция Френделя.
89. Дифракция Фраунгофера.
90. Явление поляризации света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
91. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
92. Эксперименты, доказывающие существование электрического заряда внутри атома.
93. Модели атома по Томсону и Резенфорду.
94. Квантовые постулаты Бора.
95. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц вещества.
96. Лазеры. Принцип действия лазера.
97. Состав ядра. Изотопы.
98. Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада.
99. Ядерные реакции. Термоядерные реакции.
100. 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.). — 11-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2017
https://e.lanbook.com/book/92652?category_pk=919#book_name

5.2 Дополнительная литература:

1. Курс физики : Учебное пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 6-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2007. — 719с. : табл., ил. — (Высшее образование).
2. Ремизов А.Н. Курс физики: учебник для студентов вузов / А.Н. Ремизов, А.Я. Потапенко. — М.: Дрофа, 2004.
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. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для вузов: в 5 кн. / — М.: Астрель: АСТ, 2005.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 3-4. Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика. М.: КноРус, 2012.
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. — СПб.: Книжный мир: [Профессия], 2008.

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

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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

Физика изучается в первом семестре. 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.

На **лабораторных занятиях** рекомендуется оценивать отчёт по лабораторной работе не в системе «зачтено – незачтено», а с выставлением оценки, отражающей своевременность сдачи отчета по работе, качество оформления экспериментальных результатов, точность измерений, расчёт погрешности, правильность и полноту ответов на вопросы преподавателя.

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 и для лабораторных работ (требования по выполнению и оформлению лабораторных работ имеются в лаборатории общей физики).

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.

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

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

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

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. <http://www.sci-lib.com/> (Большая научная библиотека).

2. <http://www.en.edu.ru/catalogue/312> (Раздел «Молекулярная физика и термодинамика» Естественно-научного образовательного портала).

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

№	Вид работы	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Занятия лекционного типа	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office). Ауд. 234С, 322С
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения физический, математический, крутильный маятники, трифилярный подвес, маятник Обербека, психрометр, барометр, манометр, вискозиметр капиллярный, термометр, амперметр, вольтметр, осциллограф, реохорд, реостат, магазины сопротивлений и емкостей, микроскоп, спектроскоп, зрительная труба, линзы, рефрактометр. Ауд. 219С.
3.	Групповые и индивидуальные консультации	Кафедра физики и информационных систем Ауд. 219С
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office). Ауд. 219С.
5.	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 Ауд. 213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н.

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Б1.Б.7 Физика»

для студентов направления

04.03.01 Химия

Программа прикладного бакалавриата

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 – это цель изучения дисциплины физика.

Основные задачи дисциплины:

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

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, полученные при обучении в общеобразовательной школе.

В результате изучения курса студент должен знать:

- основные понятия, законы и формулы физики, физические эффекты, теоретические и экспериментальные методы исследований;
- границы применимости физических моделей и теорий, используемых для описания свойств вещества;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии физики;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих, профессиональных и общепрофессиональных компетенций: ОК-7, ОПК-3, ПК-2.

Доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий

Кубанского государственного университета,

кандидат физико-математических наук _____ М. А. Жужа

Рецензия
на рабочую программу дисциплины «Б1. Б.7 Физика»
для студентов направления
04.03.01 Химия

программа прикладного бакалавриата

Цель дисциплины «Физика» – 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.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, полученные при обучении в общеобразовательной школе.

В результате изучения курса студент должен знать:

- основные понятия, законы и формулы физики, физические эффекты, теоретические и экспериментальные методы исследований;
- границы применимости физических моделей и теорий, используемых для описания свойств вещества;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии физики;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих, профессиональных и общепрофессиональных компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2)
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3)

Ген. Директор
ООО НПФ «Мезон»
канд. физ-мат. наук

_____ Григорьян Л.Р.