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

Физико-технический факультет

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17 ФИЗИКА

Направление - 04.03.01 Химия

Профиль – Неорганическая химия и химия координационных соединений

Программа подготовки – академическая

Форма обучения – очная

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины *Б1.О.17 ФИЗИКА* составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки *04.03.01 Химия*, профиль – *Неорганическая химия и химия координационных соединений.* Приказ Минобрнауки № 671 от 17.07.2017 г.

Программу составил П.И. Быковский, доцент кафедры физики и информационных систем, кандидат физмат наук _____

Рабочая программа дисциплины *Физика* утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем. Протокол №20 от 25 апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Богатов Н.М. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии. Протокол № 13 от 14 мая 2019г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета.
Протокол № 11 от 21 мая 2019 г.
Председатель УМК ФТФ профессор Богатов Н.М. _____

Рецензент: Григорьян Л.Р., генеральный директор ООО НПФ “Мезон”, кандидат физмат наук.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цели освоения дисциплины

Модернизация и развитие курсов физики связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавров.

Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» является идеальной для формирования у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Основные цели освоения дисциплины “Физика”:

- создание универсальной базы для изучения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин, фундамента последующего обучения в магистратуре, аспирантуре;
- формирование цельного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи.

1.2. Задачи дисциплины.

- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование навыков системно-аналитической постановки задач физического моделирования процессов и объектов исследования.

1.3.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина Б1.О.17 ФИЗИКА относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» (модули)» учебного плана направления подготовки 04.03.01 «Химия», предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений.

Для успешного освоения курса физики необходимы знания предшествующих (или параллельных дисциплин): высшая математика, информатика.

В свою очередь, освоение курса физики способствует более глубокому пониманию законов химии, экологии.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Выпускник академического бакалавриата специальности 04.03.01 *“Химия”* должен обладать следующими ***общепрофессиональными компетенциями,*** которые формируются в процессе изучения *Физики:* ОПК-4.

Инд. ком-ции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-4	способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.	как планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.	планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.	навыками планирования работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических умений решения математических и физических задач.

В результате освоения дисциплины “Физика” обучающийся
должен знать основные физические явления и законы в области кинематики материальной точки и динамики твёрдого тела, гидростатики и гидродинамики, термодинамики и молекулярной физики, электростатики, электродинамики, магнетизма и оптики, атомной и ядерной физики, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;
уметь применять физико-математические методы для решения прикладных задач в области технического регулирования и контроля технологических процессов и производств;
владеть методами физики при решении современных и перспективных задач в области технологии и производства.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зач.ед. (360 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):	**204**	**68**	**68**	**68**	
Занятия лекционного типа	48	16	16	16	-
Лабораторные занятия	102	34	34	34	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	54	18	18	18	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	4	2	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,9	0,3	0,3	0,3	
Самостоятельная работа	**58**	**11**	**36**	**11**	

в том числе:						
Проработка учебного (теоретического) материала		25	5	15	5	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций, докладов)		16	3	10	3	-
Подготовка к текущему контролю		17	3	11	3	-
Контроль:		**89,1**	**26,7**	**35,7**	**26,7**	
Подготовка к экзамену		89,1	26,7	35,7	26,7	
Общая трудоемкость	**час.**	**360**	**108**	**144**	**108**	**-**
	в том числе контактная работа	**212,9**	**70,3**	**72,3**	**70,3**	
	зач. ед	**10**	**3**	**4**	**3**	

2.2 Структура дисциплины:

Дисциплина “Физика” включает в себя следующие разделы:

1. Механика.
2. Молекулярная физика и термодинамика.
3. Электричество и магнетизм.
4. Оптика.
5. Физика атома.
6. Ядерная физика.

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины и по семестрам:

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПР	ЛР	
1	Механика	46	10	10	20	6
2	Молекулярная физика и термодинамика	33	6	8	14	5
Итого		***79***	***16***	***18***	***34***	***11***

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПР	ЛР	
3	Электричество и магнетизм	39,5	8	10	18	18
4	Оптика	39,5	8	8	16	18
Итого		***79***	***16***	***18***	***34***	***36***

Разделы дисциплины, изучаемые во 4 семестре:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПР	ЛР	
5	Физика атома	46	10	10	20	6
6	Ядерная физика	33	6	8	14	5
Итого		***79***	***16***	***18***	***34***	***11***

Примечание: Л – лекции, ПР – практические работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3. Содержание разделов дисциплины:
2.3.1 Занятия лекционного типа:

№ раз дел	Наиме-нование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	**Механика**	Основные понятия кинематики. Сложение скоростей при сложном поступательном движении. Уравнения поступательного и вращательного движений. Системы отсчета. Законы Ньютона. Импульс тела и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии системы. Законы гидростатики: *Архимеда, Паскаля*. Зависимость давления от глубины. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли.	Выпол-нение домаш-х заданий, контр-х и лабор. работ, тести-рование, блиц опрос.
2	**Молекуляр рная физика и термоди-намика**	Термодинамическое равновесие и температура. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в идеальных газах. Объединённый газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Второе начало термодинамики.	Выпол-нение лабор. работ, тести-рование.
3	**Электри-чество и магнетизм**	Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса и её применение для расчёта электрических полей. Напряжённость, как градиент потенциала. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электроёмкость. 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. Закон Ампера. Сила Лоренца.	Выпол-нение домаш-х заданий, контр-х работ, тести-рование.

		Намагничение магнетиков. Гистерезис. Магнитная проницаемость. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Закон Ома в цепи переменного тока. Сопротивления: активное, реактивное и полное. Векторные диаграммы. Резонансы токов и напряжений.	Блиц опрос.
4	**Оптика.**	Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в зеркалах и линзах. Дифракция и интерференция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм света. Волны де Бройля.	Выполнение лабор. работ, тестирование, блиц опрос.
5	**Физика атома.**	Законы теплового излучения: законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Гипотеза Планка. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Спектр атома водорода по Бору.	Выполнение домаш-х заданий, блиц опрос.
6	**Ядерная физика.**	Характеристики ядра: заряд, состав, масса. Дефект массы и энергия связи ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Правила смещения. Основы атомной энергетики. Понятие о дозиметрии и защите.	Тестирование, блиц опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа:

№ темы	Темы семинаров	Форма текущего контроля
1	Системы отсчёта. Абсолютная скорость при сложном движении.	Доклады, дискуссии на семинарах.
2	Космические скорости.	
3	Сила Кориолиса.	
4	Механика классическая и релятивистская. Области применения.	
5	Начала термодинамики. 4-хтактный двигатель внутреннего	
6	сгорания: его круговой цикл и тепловой баланс. Законы гидростатики и гидродинамики.	Контрольные работы.
7	Электростатика. Теорема Гаусса и её применения.	
8	Постоянный ток. Законы Ома, Джоуля-Ленца и правила Кирхгофа.	
9	Электромагнетизм. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора индукции **B**. Расчёты магнитных полей.	
10	Переменный ток. Работа электрогенератора и электродвигателя.	Блиц опросы.
11	Колебательный контур. Принцип работы радио- и телесвязи.	
12	Модели атома и ядра.	
13	Достижения и проблемы атомной энергетики.	
14	Радиационная защита и дозиметрия.	

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.	Отчеты по лабораторным работам.
2.	Определение момента инерции твердых тел с помощью крутильных колебаний.	
3.	Изучение колебаний физического маятника.	Отчеты по лабораторным работам.
4.	Проверка теоремы Штейнера.	
5.	Проверка основного закона вращательного движения.	
6.	Измерение вязкости жидкости.	
7.	Определение отношения теплоёмкостей (C_p/C_v) в газах.	
8.	Измерение электрических сопротивлений.	Отчеты по лабораторным работам.
9.	Измерение э.д.с. источников тока методом компенсации.	
10.	Изучение резонансов токов и напряжений.	
11.	Детектирование электрических колебаний. Изучение выпрямителей.	Отчеты по лабораторным работам.
12.	Измерения фокусных расстояний оптических систем.	
13.	Измерение показателя преломления (и скорости) света в различных материалах.	
14.	Изучение работы фотоэлемента.	

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

(Курсовые работы - *не предусмотрены*).

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2014. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2014. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П.

		Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
3	Подготовка к текущему контролю	1. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. 2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. Описания лабораторных работ.

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 освоению дисциплины «Физика» используются современные образовательные технологии:

– интерактивные формы обучения;

– исследовательские методы в обучении;

– проблемное обучение.

Большая часть лекций проводится с использованием доски, таблиц, плакатов и демонстрационного эксперимента.

Занятия лабораторного практикума проводятся в специализированной лаборатории.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

– самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе, интернет ресурсам;

– выполнение домашних заданий (решение типовых задач и выполнение творческих заданий).

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

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

Текущий контроль: составление и защита технического отчета по выполняемым лабораторным работам практикума; проверка домашних заданий. Ответы на контрольные вопросы, приведенные в описаниях работ и на дополнительные вопросы, касающиеся соответствующих разделов основной дисциплины.

Промежуточный контроль в форме экзамена.

Эффективность учебной деятельности бакалавров оценивается по балльно-рейтинговой системе.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: презентация, дискуссия, разбор конкретных ситуаций, творческие задания, мозговой штурм, работа в малых группах.

Учебно-познавательные экскурсии – важный элемент образовательного процесса. Прежде всего, это экскурсии в астрофизическую обсерваторию КубГУ, в лабораторию нанотехнологий, в спецлаборатории естественных факультетов.

Экскурсии в лаборатории “бизнес - инкубатора”:

- мембранные технологии,
- выращивание монокристаллов для квантовой электроники.

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль и промежуточная аттестация ведутся по результатам выполнения лабораторных работ, домашних заданий и контрольных работ.

В конце каждого раздела проводится так называемый “блиц-опрос”, когда студенты тут же, после номера заданного вопроса, пишут формулы и (или) определения, решают “короткие” задачи.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Примеры тестов:

Тест 1

№	В о п р о с ы	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	Тепловой поток (Q), теплопроводность (L) и градиент температуры (grad T=dT/dx) связаны следующей формулой:	Q=LgradT,	L=Q gradT,	Q=L/gradT	

Тест 2

№	В о п р о с ы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
1	З а к о н О м а	Q=It,	P=UI,	I=U/R,	j=σ/E
2	Оптическая сила линзы	D=1/F,	R=2F,	k=H/h,	D=2F
3	Электродвижущая сила индукции, Ɛ = . .	IR,	-LdI/dt,	dQ/dt,	-dΦ/dt
4	Энергия связи ядра, E = . . .	mgh,	mc^2,	Δmc^2,	$mv^2/2$

Тест 3

№	В о п р о с ы	Варианты ответов		
		1	2	3
1	Световой поток измеряется в …	люксах,	люменах,	канделах
2	Закон смещения Вина это …	λ=bT,	b= λ/T,	λ=b/T
3	Из закона Ламберта следует, что …	L= π M,	M= π L,	ML=π
4	α-распад ядра это излучение . . .	электронов,	фотонов,	ядер гелия

Тест 4. Геометрическая оптика, построение изображений в линзах (ОПК-2).

Дана собирающая линза с фокусным расстоянием F. Каким будет изображение предмета, если расстояние от предмета до линзы (а) меняется, как указано в таблице? *(Символы, характеризующие изображение: коэффициент увеличения* **- k***, изображение прямое* **-↑,** *или перевёрнутое* **-↓***, изображение действительное* **- Д***, или мнимое –* ***М****.)*

Заполнить копию таблицы, т.е. поставить **+** там, где надо.

№ позиции	Расстояние “а”	k=1	k>1	k<1	↑	↓	Д	М
1	0 < a < F							
2	F < a < 2F							
3	a > 2F							
4	a = 2F							

Примеры задач:

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 *относительно* ***Солнца****. (У каждого студента свой город и разные времена. Легко получаются индивидуальные задания).*

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

Тема: Движение свободно падающих тел.

Задача 3. 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).*

Тема: Электромагнетизм:

1. Определить сечение проводов, подводящих электроэнергию к вашему дому от подстанции, если: потери на проводах не более 5%, предельная плотность тока для алюминия = 20 А/мм^2 (для меди = 30 А/мм^2).
2. Три параллельно соединённых аккумулятора имеют внутренние сопротивления по 1 (2, 3) Ома. Найти токи в ветвях, если эдс источников (*в вольтах*) равны числу букв в Ваших Ф. И. О., соответственно.

Тема: Оптика:

1. Определить освещённость на своём рабочем столе, считая настольную лампу точечным источником света. Построить изолюксы.
2. Определить задерживающий потенциал для электронов, выбитых с поверхности цезия фотонами с длиной волны, соответствующей максимуму в спектре излучения Солнца.

Примеры вопросов и задач для “блиц-опросов”:

1. Уравнение поступательного движения.
2. Уравнение вращательного движения.
3. Космические скорости.
4. Закон всемирного тяготения. Формула.
5. Ускорение свободного падения на любой планете. Формула.
6. Масса и вес тела.

7. Пуля массы **m** вылетает из ствола со скоростью **v.** Определить импульс силы, действующей на пулю в стволе.
8. Законы гидростатики.
9. Законы гидродинамики.
10. Закон Кулона. Формула.
11. Закон всемирного тяготения. Формула.
12. Законы Ома. Все, вам известные.
13. Пуля массы **m** вылетает из ствола со скоростью **v.** Определить импульс силы, действующей на пулю в стволе.
14. Правила Кирхгофа. Формулы и формулировки.
15. По кольцу радиуса R равномерно распределён заряд Q. Определить напряжённость и потенциал в центре кольца.
16. Закон Био-Савара-Лапласа. Формула и рисунок.
17. Сила Лоренца.
18. Сила Ампера.
19. Э.д.с. индукции.
20. Э.д.с. самоиндукции.
21. Шкала электромагнитных волн. Физическая природа волн различных диапазонов.
22. Законы геометрической оптики, полное внутреннее отражение.
23. Построение изображений в зеркалах и линзах.
24. Формула тонкой линзы.
25. Интерференция света, цвета тонких плёнок.
26. Дифракция света, принцип Гюйгенса. Дифракционная решётка.
27. Законы теплового излучения.
28. Основные понятия фотометрии: световой поток, сила света, освещённость, световая отдача.

Такой вид контроля, как “блиц-опросы”, позволяет оперативно проверить качество усвоения отдельных тем и программы в целом.

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

4. Определить импульс силы, действующей на пулю, при выстреле из ружья. Масса пули 10 г, её скорость 500 м/с. _____
   _____
   _____
   _____
5. Определить плотность кислорода при комнатных условиях.
   _____
   _____
6. Определить Т горения газа в цилиндре ДВС, считая его идеальной тепловой машиной с к.п.д. 40 % и температурой выхлопной трубы 200°С.
   _____
   _____
   _____
7. Определить высоту фонтана, если плотность кинетической энергии струи = 1 кДж/м³. _____

Тема ***Электростатика и постоянный ток***

Группа _____ Студент(ка) _____

1. *Задача:* По поверхности шара радиуса 60 см равномерно распределён заряд 50 нКл. Определить напряжённость поля и потенциал в центре шара.
   _____
2. Написать формулы всех законов Ома _____
   _____
3. Написать формулы, соответствующие следующим законам и понятиям:
   - напряжённость и потенциал поля точечного заряда _____
   _____
   - напряжённость поля бесконечной равномерно заряженной плоскости
   _____
   - закон Кулона: _____
   - закон Всемирного тяготения: _____
4. *Задача:* Дан точечный заряд **Q** = 60 мкКл. Найти полный поток вектора напряжённости **E** через сферическую поверхность, если:
   1 – заряд расположен в центре сферической поверхности _____
   2 - заряд расположен вне сферы _____
   3 - заряд расположен внутри сферы, _____
   но смещён относительно центра _____

---

5. Определите мощность бытового электрочайника, если 1 литр воды в нём закипает за 6 минут.
   _____
   _____
6. Три аккумулятора с разными э.д.с.($\boldsymbol{\varepsilon}_1$, $\boldsymbol{\varepsilon}_2$, $\boldsymbol{\varepsilon}_3$) и равными внутренними сопротивлениями соединены параллельно. Нарисовать схему и составить необходимые уравнения для определения токов в ветвях.
   _____
   _____

Критерии оценки ответов на вопросы:

Ответы на каждый вопрос оцениваются в баллах от 0 до 1. По сумме баллов определяется оценка по шкале соответствий.

Шкала соответствий баллов и оценки за ответы на 6 вопросов:

0 1 2 3 4 5 6 баллы

-|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--→

| 0 | 1 | 2 | 3- | 3 | 4- | 4 | 5- | 5 | 5+ оценка.

Например: сумма баллов 3,8 соответствует оценке 3; сумма баллов 5.3 – оценка 5-.

Тема **–** ***Физика атома и атомного ядра***

Группа_____ Студент(ка) _____

1. Сколько волн де Бройля уложится на **2-й** орбите атома водорода? И почему?
   _____
   _____

2. Какой переход на схеме уровней энергии атома водорода соответствует “красной“ границе фотоэффекта с поверхности цезия?
   _____
   _____

3. Каким напряжением надо ускорить протон, чтобы его **λ** де Бройля соответствовала **λ**“max” в спектре звезды с температурой 4000 К?
   _____
   _____
   _____

4. С какой скоростью должен лететь электрон, чтобы возбудить переход, необходимый в задаче **№2**?
   _____
   _____
   _____

5. Дописать уравнение распада ядра: $^{232}\mathbf{Th}_{90} = \boldsymbol{\alpha} + \ldots$
   Указать состав полученного изотопа.
   _____
   _____

6. Определить удельную энергию связи ядра изотопа $^{10}B_{5.}$ _____
   _____
   _____

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия кинематики поступательного движения: путь, перемещение, скорости, ускорения.
2. Общее уравнение поступательного движения.
3. Общее уравнение вращательного движения.
4. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении.
5. Инерциальные системы отсчёта и законы Ньютона.
6. Импульс тела и закон сохранения импульса.
7. Закон всемирного тяготения. Свободное падение тел.
8. Масса и вес тела, условие невесомости. Космические скорости.

9. Момент инерции точки и твёрдого тела. Теорема Штейнера.
10. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.
11. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.
12. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела.
13. Энергия и работа. Закон сохранения полной механической энергии.
14. Течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
15. Изопроцессы в идеальных газах: законы, уравнения, графики.
16. Объединённый газовый закон.
17. Первое начало термодинамики. Уравнение теплового баланса.
18. Обратимые и необратимые процессы.
19. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики.
20. Электрические заряды. Закон Кулона.
21. Электрическое поле и его характеристики (напряжённость, потенциал), графическое изображение.
22. Теорема Остроградского-Гаусса и её применения к расчёту электрических полей.
23. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
24. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.
25. Постоянный электрический ток. Законы Ома, Джоуля-Ленца.
26. Правила Кирхгофа. Законы электролиза.
27. Магнитное поле и его характеристики. Природа магнетизма.
28. Закон Био-Савара-Лапласа и его применения к расчёту магнитных полей.
29. Движение зарядов в магнитном поле. Сила Лоренца, сила Ампера.
30. Электромагнитная индукция и самоиндукция.
31. Трансформаторы. Электродвигатели, генераторы переменного тока.
32. Закон Ома в цепи переменного тока. Сопротивления: активное, реактивное, полное.
33. Векторные диаграммы. Резонансы токов и напряжений.
34. Токи Фуко. Скин эффект.
35. Диа-, пара- и ферромагнетизм. Магнитные материалы.
36. Шкала электромагнитных волн. Физическая природа волн различных диапазонов.
37. Законы геометрической оптики, полное внутреннее отражение.
38. Построение изображений в зеркалах и линзах.
39. Формула тонкой линзы.
40. Интерференция света, цвета тонких плёнок.
41. Дифракция света, принцип Гюйгенса. Дифракционная решётка.
42. Законы теплового излучения.
43. Основные понятия фотометрии: световой поток, сила света, освещённость, световая отдача.
44. Люминесценция и её различные виды. Закон Стокса.
45. Источники света: тепловые, газоразрядные, люминесцентные, светодиодные
46. Фотоэффект (внутренний и внешний), уравнение Эйнштейна.
47. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля.
48. Оптические квантовые генераторы (лазеры): принцип действия, свойства излучения, классификация, применения.
49. Опыты Резерфорда. Ядерная (планетарная) модель атома.
50. Эмпирическая формула Бальмера.
51. Первый постулат Н. Бора. Условия квантования орбит.
52. Второй постулат Н. Бора – постулат частот.
53. Теория атома водорода по Бору.

***Примеры экзаменационных билетов*:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО "Кубанский государственный университет"
Кафедра физики и информационных систем
Направление подготовки*: 04.03.01 Химия*
Профиль – *Физическая химия*
Дисциплина: *Физика*
БИЛЕТ № 1

1. Угловая скорость, угловое ускорение. Уравнение вращательного движения.
2. Уравнения теплового баланса. Примеры.
3. Пароход идёт по реке от пункта А до пункта В со скоростью 10 км/час, а обратно – со скоростью 16 км/час. Найти среднюю скорость парохода и скорость течения реки.

Заведующий кафедрой физики и информационных систем _____ *Н.М. Богатов*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО "Кубанский государственный университет"
Кафедра физики и информационных систем
Направление подготовки*: 04.03.01 Химия*
Профиль – *Физическая химия*
Дисциплина: *Физика*
БИЛЕТ № 2

1. Полное внутреннее отражение.
2. Первый постулат Нильса Бора.

Задача: Определить мощность излучения Солнца, считая его абсолютно чёрным телом. Температура поверхности Солнца 6000 К, радиус Солнца 700 Мм.

Заведующий кафедрой физики и информационных систем _____ *Богатов Н.М.*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО "Кубанский государственный университет"
Кафедра физики и информационных систем
Направление подготовки*: 04.03.01 Химия*
Профиль – *Физическая химия*
Дисциплина: *Физика*
БИЛЕТ № 3

1. Правила построения изображений в вогнутом зеркале.
2. Основы атомной энергетики.

Задача: Определить температуру нити лампы накаливания мощностью 100 Вт. Коэффициент серости нити равен 0,4. Диаметр и длину нити оцените самостоятельно.

Заведующий кафедрой физики и информационных систем _____ *Богатов Н.М.*

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. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература:

1. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т.: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 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. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2014.

5.2. Дополнительная литература:

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – СПб.: Книжный мир: [Профессия], 2008.

2. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 469 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2384.

3. Ансельм, А.И. Основы статистической физики и термодинамики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Ансельм. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/692.

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

1. Электронные учебники и пособия по физике.
www.knigafund.ru/products/17
Учебная литература по **физике** и ее разделам в электронном виде. Раздел содержит издания по механике, термодинамике, оптике, электродинамике.

2. Электронные ресурсы по физике
metodist.lbz.ru › УМК - БИНОМ
Электронные образовательные ресурсы по **физике**. ... Сегодня наш сайт – это более 2000 файлов: **учебники**, лабораторные и контрольные работы.

3. Физика - Единое окно доступа к образовательным программам.
window.edu.ru/**catalog**/resources/uchebnik-**fizika**-dlya-vuzov

5. Электронные учебные пособия | Кафедра физики ...
dssp.petrsu.ru/?q=node/22

Среди них - веб-сайты для поддержки курсов, **электронные учебники** с развитой системой гиперссылок, контроля и самоконтроля.

Указанная основная литература имеется в библиотеке КубГУ в достаточном количестве.

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

На самостоятельную работу студентов отводится более 16 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

Самостоятельная работа (в часах)	**58**
в том числе:	
Проработка учебного (теоретического) материала	25
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций, докладов)	15
Подготовка к текущему контролю	18

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент составляет технический отчёт, опираясь на который должен в беседе с преподавателем продемонстрировать знание теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе.

Проверка знаний студента основана на:

- контрольных вопросах, приведенных в описании работы;
- дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов дисциплины;
- усвоении разбираемых разделов дисциплины при помощи знаний, получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы;
- консультациях, организованных для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путём планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Просмотрите конспект сразу после лекции; отметьте материал, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы, используя рекомендуемую литературу и интернет ресурсы. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, формулируйте вопросы и обращайтесь к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

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 необходимого программного обеспечения.

– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

8.2 Перечень информационных справочных систем:

- Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - (http://www.consultant.ru).

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционные аудитории (234С, 201С), оснащенные презентационной техникой. Специализированные демонстрационные стенды по различным разделам общей физики (ком. 200 С).
2.	Семинарские занятия	Семинарские занятия - (*не предусмотрены*)
3.	Лабораторные занятия	Лаборатория (ком. 219 С), укомплектованная оборудованием для измерения механических и термодинамических параметров тел и систем; специализированным оборудованием, необходимым для измерения электрических, магнитных и оптических параметров различных материалов и устройств: 1. Микрометры, штангенциркули и секундомеры. 2. Психрометры, термометры и гигрометры. 3. Маятники: математический, физический, крутильный и маятник Обербека. 4. Установки для измерения теплоёмкости, коэффициента вязкости и модуля сдвига. 5. Осциллографы и вольтметры, амперметры и ваттметры. 6. Стенды для измерения электрических сопротивлений, электроёмкостей и индуктивностей. 7. Стенды для снятия вольтамперных характеристик ламповых и полупроводниковых диодов. 8. Оптическая скамья для измерения параметров отдельных линз и оптических систем. 9. Спектроскоп, микроскоп и зрительная труба. 10. Фотоэлементы и дифракционные решётки.
4.	Консультации	Аудитории 234 С, 320 С, 332 С; кабинет 232 С.
5.	Текущий контроль	Аудитории 234 С, 332 С; кабинет 232 С.
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.

Учебно-экскурсионные объекты университета (астрофизическая обсерватория, спецлаборатории естественных факультетов и лаборатория нанотехнологий) оснащены современнейшим оборудованием.