

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Общая физика»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ФИЗИКА**

Направление подготовки  
*05.03.06 Экология и природопользование*  
Направленность  
*Экология и природопользование*

квалификация выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*Очная, заочная*

Фонд оценочных средств  
разработан

Торшхоевой З.С., доцент канд. ф-м. наук  

---

*(подпись) Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание*  
Рекомендован к утверждению на заседании кафедры «Общая физика  
протокол заседания от 21 июня 2021 г. № 10  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Нальгиева М.А..  
*(подпись)*

## 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

При освоении дисциплины (модуля) компетенции, закрепленные за ней, реализуются по темам (разделам) дисциплины (модуля), в определенной степени (полностью или в оговоренной части) и на определенном этапе

Таблица 1.

### Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Категория Компетенций. Задача ПД	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции при освоении дисциплины
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Изучение теоретических основ дисциплины на основании лекционного материала и самостоятельно изученного материала. Подготовка к семинарским занятиям. Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет.
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	
		УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования.	Изучение теоретических основ дисциплины на основании лекционного материала и самостоятельно изученного материала. Подготовка к семинарским занятиям. Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2.

### Сопоставление шкал оценивания

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	91-100	81-90	61-80	0-60
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Таблица 3.

**Оценивание ответа на вопросы по темам для устного опроса**

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	- Полнота изложения теоретического материала; - Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.
Хорошо (базовый уровень)	- Самостоятельность ответа; - Культура речи.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.
Неудовлетвори- тельно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Таблица 4.

**Оценивание подготовки рефератов**

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	- Полнота выполнения реферата; - Своевременность выполнения; - Правильность ответов на вопросы; - Самостоятельность подготовки реферата.	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо (базовый уровень)		основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
Удовлетворительно (пороговый уровень)		имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема

		освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

Таблица 5.

**Оценивание ответа на зачете**

	4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
«Зачтено»	Отлично (повышенный уровень)	- Полнота изложения теоретического материала; - Полнота и правильность решения практического задания; - Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); - Самостоятельность ответа;	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
	Хорошо (базовый уровень)	- Культура речи.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
	Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.

«Не зачтено»	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.
--------------	---	--	---

**3. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ**

1. Капля дождя при скорости ветра 11 м/с падает под углом 30° к вертикали. Определите, при какой скорости ветра капля воды будет падать под углом 45°46

Он (индеец) подкрался к воздушному шару, наполненному гелием, пробрался в корзину и перерубил канат, привязанный к якорю.

Шар быстро взмыл в небо.

2. Шар, имеет объем 4000 м<sup>3</sup>. Масса конструкции 300 кг. Гелий полностью заполняет баллон на высоте, где плотность воздуха 1,2 кг/м<sup>3</sup>, а плотность гелия 0,18 кг/м<sup>3</sup>. Найдите наибольшую массу груза, которую может поднять аэростат.46

Неожиданно воздушный шар замедлил свой подъем. Тогда индеец схватил первый, попавшийся под руку, предмет и выбросил его из корзины, надеясь переломить ситуацию.

Скорость подъема воздушного шара 10 м/с. Тело массой 1 кг падает с высоты 10 м, с ускорением 10 м/с<sup>2</sup>.

3. Найдите силу сопротивления воздуха. 26

4. Найдите изменение импульс тела.36

5. С какой скоростью упадет предмет на землю36

.И проникает в мягкий грунт на глубину 1 см.

6. Определите среднюю силу сопротивления грунта.46

7. Определить сумму потенциальной и кинетической энергий тела в точке, находящейся от поверхности земли на высоте 0,25 м(трением тела о воздух пренебречь). 36

8. Сравните эту энергию с первоначальной энергией тела.

Преследовавшие индейца синие мундиры открыли огонь по поднимающемуся ввысь воздушному шару.

9. Пуля вылетает из винтовки со скоростью 900 м/с. Найдите скорость винтовки при отдаче, если ее масса в 500 раз больше массы пули.36

10. Одна из пуль попадает с деревянные прутья корзины и углубляется на 5 см. Найдите силу сопротивления дерева и время движения пули в дереве, считая это движение равнозамедленным. 46

Вдруг несколько строп воздушного шара оборвались, и он начал вращаться

11. Выведите формулу для момента инерции полого шара относительно оси, проходящей через его центр. Масса шара равна m, внутренний радиус r, внешний R 106

После крушения индейца Джо осматривал врач и поставил укол.

Площадь поршня, вставленного в горизонтально расположенный заполненный лекарством шприц (он имеет форму цилиндра) 1,5 см<sup>2</sup>, а площадь отверстия иглы 0,8 мм<sup>2</sup>.

12. Пренебрегая трением и вязкостью, определите время, за которое вытечет лекарство из шприца, если на поршень действовала постоянная сила 5 Н, а ход поршня 5 см. Плотность лекарственной жидкости 1000 кг/м<sup>3</sup>.

## Контрольная работа 2 (КР2)

Что ни говорите, в самом обыкновенном городе живут самые обыкновенные чудеса. В шведском городе Стокгольме, например, на крыше одного дома живет маленький человечек Карлсон, который умеет летать. Стоит ему нажать кнопку на животе, как на спине включается моторчик, и Карлсон летит, куда ему заблагорассудится. Вот и Малыш просто сидел на окне и грустил о том, что у него нет собственной собаки. Малыш тяжело вздохнул. Вдруг он услышал какое-то слабое жужжание. Оно становилось все громче и громче, и вот, мимо окна пролетел толстый человечек.

1. Моторчик Карлсона издает свистящий звук частотой 395 Гц. Малыш сидящий на окне воспринимает звук мотора пропеллера частотой 400 Гц. Принимая скорость звука  $v = 340$  м/с, определите скорость движения Карлсона. Приближается или удаляется Карлсон-«мужчина в полном расцвете сил»?5б.

Больше всего на свете Карлсон любит варенье, конфеты и пошалить.

- Со мной не соскучишься,- пообещал Карлсон.

И тут же взлетел к потолку, повис на люстре и стал раскачиваться, будто на качелях.

- Я самый лучший специалист по баловству.

2. Представив Карлсона на люстре в виде математического маятника массы 20 кг, на шнуре (нити) длиной 0,8 м, совершающего колебательные движения с амплитудой  $A = 0,4$  м, найдите скорость движения маятника  $v$ , когда он пройдет путь  $s = 10$  см от положения равновесия, и наибольшую силу натяжения шнура  $F_{\text{н}}$ . Массой шнура пренебречь.8б.

В это время на улице шумели проходящие мимо дома машины.

3. Шум на улице с уровнем громкости  $L_1 = 70$  фон слышен в комнате как шум с уровнем громкости  $L_2 = 40$  фон. Найдите отношение  $I_1/I_2$  интенсивностей звуков на улице и в комнате.4б.

Карлсон хитро улыбнулся и спросил Малыша:

- Угадай, кто лучший выдумщик игр? Угадай, во что мы будем играть!.. В Красную Шапочку и волка. Пылесос будет волком, а я охотником, который придет, распорет волку брюхо, и оттуда - ап?

- Выскочит Красная Шапочка.

Карлсон навалился животом на пылесос и вцепился в его ручку. Он открыл пылесос и высыпал все, что в нем было, прямо на ковер. В открытое окно ворвался ветер, взметнул пыль, она забила Карлсону в нос, и он чихнул. От его чиха пыль снова взметнулась. Карлсон чихнул еще раз, потом еще... Так он стоял в облаке пыли и чихал.

4. Напишите уравнение движения получающегося в результате сложения двух одинаково направленных гармонических колебательных движений с одинаковым периодом  $T = 8$  с и одинаковой амплитудой  $A = 0,02$  м. Разность фаз между этими колебаниями  $\varphi_2 - \varphi_1 = \pi/4$ . Начальная фаза одного из этих колебаний равна нулю. 6б.

У малыша была игрушка, шарик на пружинке. Он ее сделал сам, надеясь, что ему на день рождения подарят собаку.

5. Медный шарик подвешенный к пружине, совершает вертикальные колебания. Как изменится период колебаний, если к пружинке подвесить вместо медного шарика алюминиевый такого же радиуса? (плотность меди -  $8,6 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность алюминия -  $2,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>). 4б.

Придя, из школы, домой Малыш любил сидеть на кухне пить шоколад со свежими плюшками. От восхитительных маминых плюшек с корицей жизнь делалась куда более терпимой. А мама отвечала на все вопросы, которые интересовали Малыша Попробуйте и Вы ответить на некоторые из них.

1. При полете большинство насекомых издают звук. Чем он вызван?1б.

2. Почему при проверке колес вагонов во время стоянки поезда их обстукивают молотком?1б.

3. Для чего смычек перед игрой натирают канифолью?1б.

4. Кто в полете больше машет крыльями: муха, шмель или комар? Как это можно определить?1б.

5. Когда прислушиваются к отдаленному шуму, то невольно открывают рот. Почему?1б.

6. Когда морские волны приближаются к берегу, на них образуются пенистые гребни. Почему?1б.

7. В ведре несут воду. После того как сделано около десятка шагов, вода начнет расплескиваться. Почему?1б

8. Почему не полный чайник перед закипанием воды «шумит» сильнее, чем полный?1б.

Малыш и Карлсон путешествовали по крышам. Это было весело, но не так уж безопасно.

- Тихо!- Вдруг остановил Малыш Карлсона.

-Видишь, вон двое. Это воры!

И в самом деле, через минуту друзья увидели, что эти двое снимают с веревок чужое белье. Давайте поиграем в привидения, предложил Карлсон.

- Сейчас ты увидишь лучшее в мире привидение с мотором, - таинственно прошептал Карлсон, надевая на голову ведро и нацепляя на себя простыню.

Увидев привидение, которое оглушительно тарыхтело и размахивало метёлкой, грабители, спотыкаясь и падая, с дикими воплями бросились бежать. Один из них зацепившись за крюк, повис на подтяжках и начал раскачиваться.

6. Точка участвует одновременно в двух гармонических колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описывается уравнениями  $x = A \sin(\omega t)$  и  $y = B \cos(\omega t)$ , где  $A$ ,  $B$  и  $\omega$  -

положительные постоянные. Определите уравнение траектории точки, вычертите ее с нанесением масштаба, указав направление движения по этой траектории.10б.

Фрекен Бок начала заводить свои порядки с первого же дня. Карлсон пришел на помощь Малышу, разыграв потрясающий план по укрощению домомучительницы. Он так ее напугал, нарядившись приведением, что она звонила из ванной на телевидение, говоря не в трубку телефона, а в трубу от душа.

7. Труба длина которой  $l = 1\text{ м}$ , заполнена воздухом и открыта с одного конца. Принимая скорость звука  $v = 340\text{ м/с}$ , определите, при какой наименьшей частоте в трубе возникает стоячая волна.4б.

*Сидя вечером на крыше Малыш и Карлсон любовались на Луну.*

8. Как измениться период колебаний маятника при переносе его с Земли на Луну?

### Контрольная работа 3 (КР3)

#### ЧАСТЬ 1

А атмосфере планеты, которая вращается вокруг звезды Тау в созвездии Кита, обнаружен, молекулярный йод

Химическая формула

$I_2$

Частота колебаний атомов в молекуле

$w = 4,25 \cdot 10^{13}\text{ рад/с}$

Момент инерции

$I = 6,7 \times 10^{-45}\text{ кг м}^2$

Масса одного моля йода

$m = 0,245\text{ кг}$

Постоянная адиабаты при комнатной температуре  $\gamma = C_p/C_v$ , 1,3

1. Определите среднюю скорость молекул при температуре  $T = 400\text{ К}$ .

2. Оцените среднюю энергию вращательного движения молекулы йода

3. Укажите место в скоростном пространстве, где находятся молекулы йода, в данное мгновение летящие со скоростью, большей  $300\text{ м/с}$  но меньшей  $302\text{ м/с}$

5. Каково атмосферное давление в шахте на глубине  $2\text{ км}$

6. Какая часть молекул йода при температуре  $400\text{ К}$  имеет скорость от  $300\text{ м/с}$  до  $302\text{ м/с}$

7. Правильно ли указана  $\gamma = C_p/C_v$ , при комнатной температуре (обосновать)

#### ЧАСТЬ 2

Тау-китайские астронавты решили передвигаться в атмосфере Земли на воздушном шаре. Воздушный шар объемом  $244\text{ м}^3$ , горячим воздухом при температуре  $75,97^\circ\text{C}$ , в жаркий июльский день (температура  $+20^\circ\text{C}$ ) готов к старту.

Оболочка шара чрезвычайно легко растяжима, шар герметичен. Молярная масса гелия  $29\text{ г}$ .

1. Определите массу воздуха в шаре

2. Какова плотность воздуха вне шара

3. Сколько молекул газа находится в шаре

4. Сколько теплоты содержится в воздухе

Шар быстро взмывает в небо на высоту  $8\text{ км}$ , где атмосферное давление  $0,3\text{ атм}$ . И «морозная» температура  $-10^\circ\text{C}$

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Гелиоцентрическая система мира и её эволюция
2. Гидродинамика кровообращения.
3. Сила Кориолиса
4. Шаровая молния – уникальное природное явление
5. Магнитное поле планеты
6. Постоянные магниты и их применение
7. Явление фотоэффекта
8. опыты Резерфорда
9. Радиоактивность.
10. Ядерная энергетика

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Землю можно принять за материальную точку при расчете  
А: Расстояние от Земли до Солнца;  
Б: Длины экватора Земли;  
В: Пути, пройденного Землей по орбите вокруг Солнца за месяц;  
Д: Скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца.

2. Велосипедист, двигаясь равномерно, проезжает 20 м за 2 с. Определите, какой путь он проедет при движении с той же скоростью за 10 с.
3. Одну треть пути автомобиль движется со скоростью 20 км/ч оставшиеся две трети – со скоростью 80 км/ч. Определить среднюю скорость автомобиля.
4. Координата тела в любой момент времени при равноускоренном движении определяется выражением
  - А:  $x = x_0 + v_0 t$
  - Б:  $x = x_0 + v_0 t + y$
  - В:  $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$
  - Д:  $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$
5. Скорость поезда за 20 с уменьшилось с 72 до 54 км/ч. Чему равно ускорение поезда при торможении?
6. Скорость крайних точек точильного круга радиусом 10 см равна 60 м/с. Чему равно их центростремительное ускорение
7. Определите силу тяжести, действующую на тело массой 5 кг.
8. Под действием силы 10 Н пружина удлинилась на 0.1 м, чему равна жесткость пружины?
9. Тележка массой 2 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг и сцепляется с ней. Чему равна скорость обеих тележек после взаимодействия?
10. Работа определяется выражением
  - А:  $A = F \times S \times \cos\alpha$
  - Б:  $E = mgh$
  - В:  $E = \frac{mv^2}{2}$
  - Д:  $A = S \times \cos\alpha$
11. Жидкость, в которой внутреннее трение (вязкость) полностью отсутствует, называется
  - А: идеальной
  - Б: несжимаемой
  - В: стационарной
  - Д: текучей
12. Чему равен период колебаний математического маятника длиной 160 см? (Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с<sup>2</sup>)?
13. Какова длина волны, распространяющаяся со скоростью 340 м/с, если ее частота равна 40 Гц?
14. Чему равна температура в 1° С по абсолютной шкале температур
15. Чему равна внутренняя энергия 2 молей гелия при T = 300 К?
16. Какую температуру имеет 2 г азота, занимающего объем равный 820 см<sup>3</sup> при давлении 0,2 МПа? (Молярная масса азота равна 0,028 кг/моль)
17. Определите, какое количество теплоты выделится при замерзании 0,2 кг воды, взятой при 0°С. Удельная теплота плавления льда равна 330 кДж/кг.
18. Металл плавится при температуре 1850° С. Чему равна температура кристаллизации?

19. Как можно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 3 раза?
20. Идеальному газу передано количество теплоты 5 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 8 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?
21. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу 2,94 кДж и отдает за один цикл холодильнику количество теплоты 13,4 кДж. Найти к.п.д. цикла.
22. Из первого начала термодинамики следует невозможность создания  
А: Вечного двигателя 2 рода  
Б: Вообще двигателя  
В: Вечного двигателя первого рода
23. Масса 0,5г водяного пара занимает объем 10 л при температуре 50°C. Какова при этом относительная влажность? (Молярная масса водяного пара 0,018 кг/моль, а давление насыщенных водяных паров при 50°C равно 12302 Па).
24. Если краевой угол на границе жидкость-твердое тело равен нулю, то  
А: не смачивает тело  
Б: смачивает тело  
В: наблюдается полное смачивание  
С: наблюдается полное несмачивание
25. Жидкости и газы передают, оказываемые на них давление по всем направлениям одинаково. Этот закон, называется  
А: законом Паскаля  
Б: законом Бернулли  
В: законом Архимеда  
С: законом Ньютона
26. Источником электростатического поля является...  
А: постоянный магнит.  
Б: проводник с током.  
В: неподвижный электрический заряд.  
С: движущийся электрический заряд.
27. Как изменится сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза?
28. Как изменится модуль напряженности электрического поля в данной точке при уменьшении расстояния до заряда в 6 раз?
29. Чему равна работа электрического поля по перемещению электрического заряда в 12 Кл при напряжении 3,5 В.
30. Напряжённость электростатического поля  $E$  - ...  
А: отношение силы к величине заряда, помещенного в данной точке поля  
Б: произведение силы и величины заряда, помещённого в данную точку поля  
В: отношение силы к величине потенциала данной точки поля  
С: произведение силы и величины потенциала данной точки поля
31. Чему равно напряжение на лампе сопротивлением 14 Ом при силе тока в цепи 2 А?
32. Чему равна работа по перемещению зарядов на участке цепи за 45 минут при напряжении 220В и силе тока 2 А? (Ответ выразите в кДж)
33. Найти чему равна энергия, потребляемая в секунду при напряжении 220 В и силе тока 2 А.
34. Определить силу тока в лампе мощностью 100 Вт в сети с напряжением 220 В.
35. Силовой характеристикой магнитного поля служит...

- А: потенциал.
- Б: магнитная проницаемость.
- В: магнитная индукция.
- С: работа.

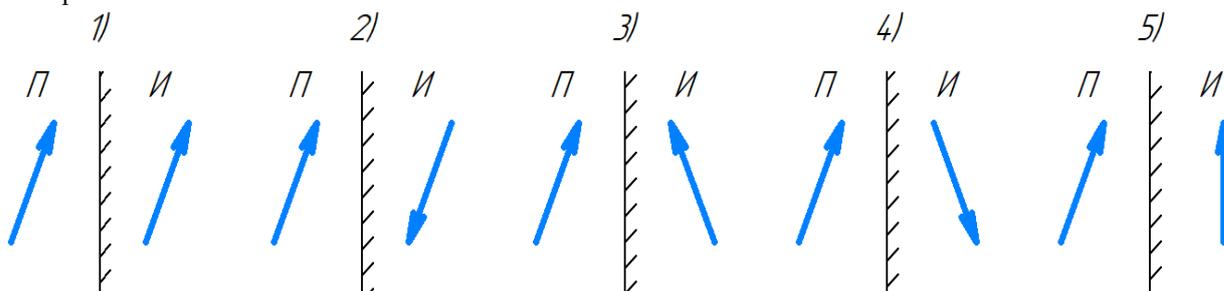
36. Чему равен модуль ЭДС индукции при увеличении магнитного потока с 4 до 12 Вб за 2 с.

37. Свет в оптически однородной среде распространяется...

- А: по экспоненте
- Б: прямолинейно
- В: по синусоиде
- С: по гиперболе

38. На какой угол повернется отраженный от зеркала солнечный луч при повороте зеркала на угол  $30^\circ$ ?

39. На каком из приведенных ниже рисунков правильно построено изображение И предмета П в плоском зеркале?



40. Дисперсией света называется ...

- А: рассеивание белого света веществом;
- Б: зависимость абсолютного показателя преломления вещества от частоты падающего на вещество света;
- В: поглощение света веществом;
- С: огибание световыми волнами препятствий.

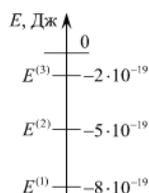
41. Дифракцией света называется...

- А: пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн;
- Б: огибание световыми волнами препятствий;
- В: отражение и преломление световых волн;
- С: разложение белого света в спектр дифракционной решеткой.

42. Фотон представляет собой...

- А: электромагнитную волну;
- Б: квант гравитационного поля, обладающий нулевой массой и зарядом;
- В: совокупность элементарных частиц;
- С: квант электромагнитного поля, обладающий нулевой массой покоя.

43. На рисунке изображена схема низших энергетических уровней атома. В начальный момент времени атом находится в состоянии с энергией  $E^{(2)}$ . Согласно постулатам Бора с какой энергией данный атом может излучать фотоны?



44. Сколько протонов и нейтронов содержится в ядре изотопа радия с массовым числом 226 и зарядовым 88.

45. Определите, какая частица X образуется при осуществлении ядерной реакции:  ${}^1_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + X$

46. В качестве топлива атомных электростанций используется ...

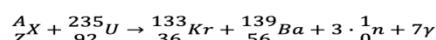
- А: уран
- Б: каменный уголь
- В: кадмий
- С: графит

47. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, какое ядро образуется в результате  $\alpha$ -распада ядра нептуния-237.

<b>Th</b> 90 Торий 232,05	<b>Pa</b> 91 Протактиний [231]	<b>U</b> 92 Уран 238,07	<b>Np</b> 93 Нептуний [237]	<b>Pu</b> 94 Плутоний [242]	<b>Am</b> 95 Америций [243]	<b>Cm</b> 96 Кюрий [247]
---------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

48. Ядро тория  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  превратилось в ядро радия  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ . Какую частицу испустило при этом ядро тория?

49. В результате столкновения ядра урана с частицей X произошло деление урана, описываемое реакцией:



Определите зарядовое и массовое числа частицы X, с которой столкнулось ядро урана.

50. Радиоактивный атом  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  превратился в атом  ${}^{208}_{82}\text{Pb}$  в результате цепочки альфа- и бета-распадов. Чему было равно число альфа- и бета-распадов?

## ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА КОЛЛОКВИУМ

### Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика.

#### Коллоквиум 1.1.

1. Предмет ФИЗИКА. Физические модели. Понятия пространства и времени.
2. Основные понятия механики. Система единиц СИ.
3. Понятие скорости. Прямолинейное равномерное движение.
4. Понятие ускорения. Прямолинейное равнопеременное движение.
5. Угловая скорость. Равномерное вращение. Угловое ускорение. Равноускоренное вращение. Связь линейных и угловых величин.
6. Силы в механике. I закон Ньютона.
7. Масса тела. Две формы записи II закона Ньютона.
8. Импульс силы. Закон изменения импульса. III закон Ньютона.
9. Закон сохранения импульса. Взаимодействие тел.
10. Упругое взаимодействие тел.
11. Неупругое взаимодействие тел.
12. Принцип относительности Галилея.
13. Понятие работы, мощность. Виды механической энергии.
14. Закон сохранения механической энергии.

#### Коллоквиум 1.2.

1. Момент инерции. Моменты инерции однородных тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера.
2. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Основные соотношения между величинами, характеризующими поступательное и вращательное движение.
3. Кинетическая энергия вращающегося тела.
4. Типы равновесия тел. Условия равновесия тел. Применение условий равновесия. Статика жидкостей и газов.
5. Постулаты специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца и следствия из них. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.
6. Течение жидкостей и газов. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
7. Свободные гармонические колебания. Скорость, ускорение, энергия колебательного

процесса. Пружинный, математический, физический маятники.

8. Метод векторных диаграмм. Сложение одинаково направленных и взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.

9. Затухающие колебания. Характеристики затухающего колебательного процесса. Вынужденные колебания. Автоколебания. Резонанс.

10. Волна. Характеристики волнового процесса. Типы волн. Уравнение бегущей волны. Стоячая волна.

11. Молекулярное представление о веществе. Термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеальных газов.

12. Изопроцессы. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Адиабатный процесс. Вывод уравнения состояния идеального газа (две формы записи).

13. Скорости, характеризующие состояние газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

14. Броуновское движение. Столкновение молекул. Длина свободного пробега. Явления переноса.

### **Коллоквиум 1.3.**

1. Внутренняя энергия термодинамической системы. Число степеней свободы системы.

2. Работа газа при различных изопроцессах и при адиабатическом процессе.

3. I начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам

4. I начало термодинамики и его применение к адиабатическому процессу.

5. Теплоемкости газа, смеси газов. Связь между теплоемкостями. Уравнение Майера.

Физический смысл универсальной газовой постоянной.

6. Цикл. КПД кругового цикла. Обратимый и необратимый процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

7. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД тепловых и холодильных машин.

8. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии.

9. II и III начало термодинамики.

10. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.

11. Жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа.

12. Капиллярные явления в жидкостях.

13. Твердые тела. Типы твердых тел. Типы кристаллических твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.

Дефекты в кристаллах. 14. Фазовые переходы. Диаграммы состояния вещества. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.

### **Часть 2. Электричество и магнетизм.**

#### **Коллоквиум 2.1.**

1. Типы и способы получения электрических зарядов. Способы электризации тел. Закон Кулона.

Закон сохранения электрических зарядов.

2. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Силовые линии электрического поля.

3. Теорема Остроградского - Гаусса и ее применение к расчету напряженностей полей тел правильной геометрической формы.

4. Работа в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.

5. Диэлектрик в однородном электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды.

6. Вектор электрической индукции. Теорема Гаусса для вектора электростатической индукции. Условия на границе двух диэлектриков.

7. Нейтральный проводник в электростатическом поле. Острия.

8. Емкость уединенного проводника, двух проводников. Конденсатор. Типы конденсаторов.

Соединения конденсаторов. Энергия поля конденсатора.

9. Электрический ток и его характеристики.

10. Сторонние силы. Источники тока и их характеристики. Работа и мощность постоянного тока.

11. Закон Ома и закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.

12. Закон Ома и закон Джоуля - Ленца в интегральной форме.

13. Сопротивление проводников и их соединения.

14. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Пример применения.

#### **Коллоквиум 2.2.**

1. Основные положения классической теории электропроводности металлов. Недостатки теории.

2. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электронные вакуумные лампы.

3. Основные положения квантовой теории электропроводности металлов. Зонная теория твердых тел.

4. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

5. p-n- переход в отсутствие и при наличии электрического поля.

6. Электрический ток в газах. Типы самостоятельных разрядов.

7. Электролиз. Законы Фарадея.

8. Закон Ома для электролитов. Применение электролиза.
9. Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции магнитных полей.
10. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
11. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
12. Магнитное поле прямого тока и на оси кругового проводника с током.
13. Закон полного тока. Магнитная индукция соленоида и тороида.
14. Сила Лоренца. Движение частицы в магнитном поле.

### **Коллоквиум 2.3.**

1. Плоский контур с током в магнитном поле. Механическая работа в магнитном поле.
2. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Эффект Холла.
3. Основной закон электромагнитной индукции. Движение проводника в магнитном поле. Вращение рамки в магнитном поле.
4. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля.
5. Токи при размыкании и замыкании цепи.
6. Три типа магнетиков. Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Причины намагничивания магнетиков.
7. Диамагнетики и парамагнетики в магнитном поле. Ферромагнетики. Доменная теория ферромагнетизма. Магнитный гистерезис.
8. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, циклическая частота и период электромагнитных колебаний в колебательном контуре.
9. Затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Явления резонанса в колебательном контуре.
10. Превращения энергии в колебательном контуре.
11. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
12. Закон Ома для цепей переменного тока.
13. Основы теории Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
14. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Шкала электромагнитных колебаний.

### **Часть 3. Оптика. Квантовая оптика. Основы атомной и ядерной физики.**

#### **Коллоквиум 3.1.**

1. Электромагнитная природа света. Волновые и квантовые свойства света. Волновые и квантовые характеристики света.
2. Интерферометры.
3. Принцип Ферма. Законы геометрической оптики.
4. Полное внутреннее отражение.
5. Прохождение света через призму.
6. Зеркала. Основные точки, линии, плоскости зеркала. Отражение в зеркалах. Формула зеркала.
7. Линзы. Основные точки, линии, плоскости линзы. Преломление в линзах.
8. Формула тонкой линзы. Дефекты линз.
9. Основы фотометрии.
10. Интерференция света. Принцип Гюйгенса. Когерентность. Условия максимума и минимума интерференции.
11. Расчет интерференционной картины от двух щелей.
12. Методы наблюдения интерференции света (опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля, зеркало Ллойда).
13. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Радиусы колец. Просветление оптики.
14. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.

#### **Коллоквиум 3.2.**

1. Дифракция Фраунгофера на щели.
2. Дифракционная решетка.
3. Характеристики оптических приборов.
4. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Типы поляризации.
5. Закон Малюса. Интенсивность света при прохождении через два поляризатора.
6. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Эффект Керра. Эффект Коттона - Мутона.
7. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
8. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

## ТЕМЫ ЭССЕ

Что является источниками тепловой энергии Земли.  
"Апогей моего развития с точки зрения физики"  
Источники тока и источники идей: светлая жизнь или жизнь без света  
Я в невесомости (куда попали, что происходило, с чем связано, как обнаружили явления)  
Энтропия и развитие Вселенной  
Устойчивость атомных ядер  
Космические технологии  
Как трение зависит от формы предмета  
Особенности распространения света в морской воде.  
Античастица  
Изотопы в природе  
Применение магнитного поля в быту  
Как залатать озоновую дыру  
Оптические явления в природе  
Ядерная энергетика. Положительные стороны в ближайшем будущем.

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Кинематика. Физическая система отсчета. Механическое движение. Материальная точка. Способы задания положения материальной точки в пространстве. Траектория движения материальной точки. Путь и перемещение материальной точки. Средняя и мгновенная скорости движения материальной точки (формулы, определения). Среднее и мгновенное ускорения материальной точки (формулы, определения). Уравнения равноускоренного и равнозамедленного прямолинейного движения материальной точки. Движение тела по окружности..
2. Абсолютно твердое тело (определение). Вращательное движение твердого тела и его основные характеристики: угол поворота относительно неподвижной оси вращения, угловая скорость, ускорение, период обращения. Равномерное и равноускоренное вращение. Связь линейных характеристик движения отдельных точек вращающегося тела с угловыми характеристиками.
3. Динамика. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Виды взаимодействий.
4. Масса (определение, физический смысл). Импульс материальной точки. Законы изменения и сохранения импульса.
5. Упругие силы. Закон Гука (рассмотрите два случая: упруго деформированной пружины и линейно деформированного стержня). Деформация. Виды простых деформаций. Упругая и пластическая деформации.
6. Сила трения: физическая природа, ее виды, сравнение различных видов силы трения по величине.
7. Сила тяжести, ее зависимость от географической широты местности. Свободное падение тел и ускорение свободного падения. Вес тела. Закон Всемирного тяготения.
8. Механическая энергия частицы. Виды механической энергии. Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность в механике.
9. Центр масс (инерции). Уравнение движения центра масс твердого тела.
10. Момент импульса частицы. Законы изменения и сохранения момента. Импульса частицы.
11. Момент силы. Правило моментов.
12. Силы инерции: центробежная сила, сила Кориолиса. Примеры действия этих сил.
13. Абсолютно твердое тело. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Приведите примеры для кольца, диска и шара. Теорема Штейнера.
14. Реактивное движение. Уравнение Мещерского.
15. Движение жидкости. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
16. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.
17. Вязкость жидкости (газа). Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
18. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса. Подъемная сила.
19. Гармонические колебания. Основные характеристик колебательного движения. Маятник. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
20. Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах.
21. Основные положения МКТ (перечислить, привести доказательства). Молекулярная и молярная массы. Количество вещества. Закон Авогадро. Основное уравнение МКТ.
22. Понятие температуры в термодинамике. Абсолютная шкала температур, ее связь со шкалой

Цельсия. Термодинамическое равновесие изолированной системы.

23. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Газовые законы. Закон Дальтона.

24. Распределение Максвелла.

25. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

26. Первое начало термодинамики. Работа термодинамической системы. Теплоемкость идеального газа.

Уравнение Майера.

27. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты (две формы записи, пояснения).

28. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.

29. Цикл Карно. Понятие энтропии.

30. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Понятие точечного заряда. Закон Кулона.

31. Потенциал. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.

32. Электрический диполь (определение, основные характеристики).

33. Теорема Гаусса, ее применение.

34. Проводники в электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая восприимчивость. Диэлектрическая проницаемость. Конденсатор.

35. Постоянный электрический ток. ЭДС. Закон Ома для участка и полной цепи.

36. Параллельное и последовательное соединение проводников.

37. Электрическое сопротивление проводников. Сверхпроводящее состояние.

38. Работа и мощность электрического тока.

39. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.

40. Электрический ток в электролитах. Электролиз.

41. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газы. Плазма и ее основные виды.

42. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Поле движущегося заряда. Закон Био - Савара.

43. Сила Лоренца. Закон Ампера.

44. Магнитное поле в веществе. Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

*Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций на зачету:*

На зачет выносятся два вопроса из общего перечня вопросов к зачету, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Зачет проводится в устной форме. На подготовку ответа студенту отводится 35 минут. За ответ на теоретические вопросы студент может получить максимально 100 баллов. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90– «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60– «неудовлетворительно».

Оценка уровня сформированности компетенций у обучающихся проводится преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости во время выполнения определенных заданий. Результаты текущего контроля успеваемости, в особенности уровень сформированных умений и навыков учитывается при выставлении оценки в ходе промежуточной аттестации.

*Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе ответа на вопросы по темам (устный опрос):*

Ответы обучающихся на вопросы по темам изучаемой дисциплины происходят в виде беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. За каждый правильно отвеченный вопрос дается 50 баллов. Максимальное количество вопросов, на которые можно ответить обучающемуся – 2 вопроса. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90– «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60– «неудовлетворительно».

*Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе тестирования:*

Тестирование проводится в форме решения тестовых заданий, предварительно распечатанных преподавателем на стандартных листах формата А4. На тестирование отводится 45 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 50 вопросов. За каждый правильно отвеченный вопрос дается 2 балла. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90– «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60– «неудовлетворительно».

*Методическое описание порядка проведения (процедуры) оценивания усвоенных компетенций в процессе выполнения практических заданий:*

Практические задания направлены на закрепление формируемых компетенций по определенным темам изучаемой дисциплины. Варианты практических заданий по определенным темам выдаются преподавателем конкретному студенту и определяется срок выполнения практического задания в аудиторное или во внеаудиторное время. За каждое правильно выполненное практическое задание дается

максимум 100 баллов. Перевод баллов в оценку: 91-100 – «отлично», 81-90– «хорошо», 61-80 – «удовлетворительно», 0-60– «неудовлетворительно».

Общий порядок проведения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций определены в «Положение о бально - рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» от 31.05.2018, № 5/п ».