

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

«25» мая 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Магас, 2018г.

Составители рабочей программы  
Зав. каф. общей физики, к.ф.-м.н. Торшхоева З.С. / З.С. Торшхоева /  
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики

Протокол заседания № 8 от « 23.04. » 2018 г.

Заведующий кафедрой  
З.С. Торшхоева / Торшхоева З.С. /  
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом физико-математического факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № 9 от « 30 апреля » 2018 г.

Председатель учебно-методического совета  
Тамбиев И.А. / Тамбиев И.А. /  
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 9 от « 4 мая » 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета  
В.В. Романюк / Романюк В.В. /  
(подпись) (Ф. И. О.)

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

изучить основы физики, научить студентов применять знания физики при решении задач в области, где они специализируются.

Студент должен ознакомиться с некоторыми методами, применяемыми к описанию наблюдаемых физических явлений и приобрести навыки самостоятельных научных исследований, включая формирование навыков изучения научной физической литературы.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Данная дисциплина (Б.1.В.ОД.8). реализуется в рамках вариативной части обязательных дисциплин Блока Б.1.В.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В ходе изучения дисциплины рассматриваются основные понятия: *кинематика, динамика, статика, законы сохранения, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток, магнитное поле. оптические явления, элементы квантовой механики.*

#### **Таблица 2.1.**

**Связь дисциплины «Физика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Физика»	Семестр
Б.1.8.ОД.5	Алгебра и аналитическая геометрия	1
Б1.Б.8.	Химия	1
Б1.Б.8.ОД.6	Математическая логика и теория вероятностей.	2

#### **Таблица 2.2.**

**Связь дисциплины «Физика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Физика»	Семестр
Б.1.8..ОД..15	Инструментальные средства информационных систем. математики	6

**1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Таблица 3.1

<i>Код компетенции</i>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>владеть:</b> приемами имитационного моделирования, навыками элементарных расчетов электрических цепей постоянного и переменного тока;</p> <p><b>уметь:</b> использовать современные методы системного анализа информационных процессов и принятия решений в информационных системах;</p> <p><b>знать:</b> методы исследования, применяемые при решении научно-исследовательской задачи, методы научного анализа и обобщения фактического материала, используемого в процессе исследований</p>
ОК-2	Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методов организации и управления малыми коллективами	<p><b>знать:</b> основные понятия психологической науки; принципы организации педагогического процесса;</p> <p><b>уметь:</b> анализировать познавательные процессы и межличностные отношения; организовывать групповую и коллективную работу учащихся;</p> <p><b>владеть:</b> способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.</p>

Таблица 3.1

Таблица 3.2.

**Планируемые результаты обучения по уровням сформированности компетенций**

<b>Код компетенции</b>	<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-2	Высокий уровень ( <i>по отношению к базовому</i> ) Способность использовать математические методы в постановке естественно-научных задач	<p><b>Знать:</b> теоретические основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы</p>

		<p>математического анализа и моделирования</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования на высоком уровне</p>
	<p>Базовый уровень (<i>по отношению к минимальному</i>) Способность сопоставлять методы описания и формулирования естественнонаучных задач</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> применять в профессиональной деятельности известные методы исследования</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности на продвинутом уровне.</p>
	<p>Минимальный уровень Способность систематизировать имеющиеся методы постановки естественнонаучных задач</p>	<p><b>Знать</b> теоретические основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь</b> применять теоретические знания на практике.</p> <p><b>Владеть</b> способностью использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>
ОК-2	<p>Высокий уровень: Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методов организации и управления малыми коллективами</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы принципов и методов организации и управления малыми коллективами.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно обучаться новым методам организации малых коллективов.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной</p>

		деятельности, к кооперации с коллегами, работе в коллективе
	Базовый уровень: способность к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способность работать в коллективе	<p><b>Знать:</b> теоретические основы принципов и методов организации и управления малыми коллективами.</p> <p><b>Уметь:</b> применять теоретические знания на практике.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к кооперации с коллегами, работе в коллективе.</p>
	Минимальный уровень: Готовность организовывать групповую и коллективную работу	<p><b>Знать:</b> теоретические основы принципов и методов организации и управления малыми коллективами.</p> <p><b>Уметь:</b> применять теоретические знания на практике.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к изменению производственного профиля своей профессиональной деятельности, к кооперации с коллегами, работе в коллективе</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Порядковый номер семестра
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	108 (3 з.е.)	3
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	72 (2 з.е.)	
Лекции	36 (1 з.е.)	
Практические занятия, семинары	-	
Лабораторные работы	36(1 з.е.)	
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	34(1 з.е.)	
Вид итоговой аттестации:		
Зачет/дифф.зачет	Зачет	
Экзамен		
Общая трудоемкость дисциплины	3з.ед.	

**5.Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

*5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля аудиторных успеваемости
			аудиторные занятия	учебные лабораторные работы	Самостоятельная работа обучающихся	
1.	Механика.	60	10	10	8	Защита лабораторных работ 1.1-1.7
2.	Молекулярная физика.	48	8	8	8	Защита лабораторных работ 2.1-2.3
3.	Электричество и магнетизм.	55	9	10	10	Защита лабораторных работ 3.1-3.4
4	Оптика. Атомная физика. Ядерная физика.	53	9	8	8	Защита лабораторных работ 4.1, 4.2

*5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)*

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	<b>Механика.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Введение. Кинематика материальной точки.	Введение. Пространство и время как формы существования движущейся материи. Физические модели. Кинематика материальной точки. Относительность движения. Системы отсчета. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движение. Кинематика движения по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорения. Движение по

		<p>окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Кинематика материальной точки в движущейся системе координат. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей.</p>
1.2	Динамика материальной точки.	<p>Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнения движения. Роль начальных условий. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Свойства сил тяжести, упругости, трения. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Неинерциальность системы координат, связанной с Землей.</p>
1.3	Законы сохранения.	<p>Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Реактивное движение. Кинетическая энергия. Работа. Мощность. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</p>
1.4	Движение твердого тела.	<p>Движение твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Центр инерции системы материальных точек и закон его движения. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон сохранения и изменения момента импульса. Момент инерции твердых тел разной формы. Теорема Штейнера. Главные оси инерции. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p>
1.5	Колебания и волны	<p>Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний модельных систем (груз на пружине, математический и физический маятники). Скорость, ускорение гармонического колебания. Кинетическая и</p>

		<p>потенциальная энергия гармонического колебания. Применение модели гармонического осциллятора к колебаниям молекул. Сложение колебаний. Затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, явление резонанса. Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны.</p>
1.6	Специальная теория относительности	<p>Законы механики в движущихся системах отсчета. Обобщенный принцип относительности. Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Импульс и энергия точки в релятивистской механике. Энергия покоя. Закон сохранения полной энергии.</p>
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
1.7	Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда	<p>Проверка законов кинематики и динамики прямолинейного движения связанной системы тел.</p>
1.8	Изучение динамики вращательного движения	<p>Экспериментальная проверка основного закона вращательного движения.</p>
1.9	Изучение законов сохранения	<p>Экспериментальная проверка справедливости законов сохранения импульса и энергии в задачах о неупругих и упругих столкновениях тел.</p>
2.	<b>Молекулярная физика.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Молекулярная физика.	<p>Основные представления молекулярно-кинетической теории. Предмет и методы молекулярной физики. Статический и термодинамический подходы. Случайные величины и их описание. Плотность вероятности. Средние значения, флуктуации. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева.</p>

		Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Барометрическая формула. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность.
2.2	Основы термодинамики.	Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул. Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем.
2.3	Реальные газы, жидкости и кристаллы.	Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Твердые тела. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы I и II рода.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
2.4	Определение молярной массы и плотности газа методом откачки.	Молярная масса и плотности воздуха. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Плотность газов.
2.5	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана и Дезорма	Экспериментальное определение отношения теплоемкостей воздуха и сравнение с теоретическим значением. Теплоемкости газов при постоянном объеме или давлении. Изопроцессы.
2.6	Определение	Экспериментальные методы измерения

	коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.	коэффициента внутреннего трения жидкости. Вязкость жидкостей и газов. Сила сопротивления.
3	<b>Электричество и магнетизм</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Электростатика	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов. Диэлектрик в электрическом поле. Диполь. Дипольный момент. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса. Проводник в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плотность энергии электростатического поля.
3.2	Постоянный ток	Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной форме. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.
3.3	Электронные и ионные явления	Электропроводность твердых тел. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Эффект Холла. Электронная и дырочная проводимости, р-п-переходы. Диоды, транзисторы, интегральные схемы.
3.4	Переменный электрический ток	Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Реактивное сопротивление. Колебательный контур.
3.5	Магнитное поле	Магнитное поле тока. Законы Био - Савара - Лапласа и Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.

3.6	Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Взаимоиндукция. Трансформатор.
3.7	Связь электрического и магнитного полей	Обобщения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Радиовещание, телевидение. Принцип относительности в электродинамике.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
3.8	Электроизмерительные приборы.	Измерение сопротивления методом вольтметра и амперметра. Закон Ома. Типы и принцип работы электроизмерительных приборов. Класс точности. Ошибки измерений.
3.9	Изучение электростатического поля.	Экспериментальное исследование электростатического поля и описание его при помощи эквипотенциальных поверхностей и силовых линий напряженности.
3.10	Исследование температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника.	Удельная электропроводность вещества. Сверхпроводимость. Остаточное сопротивление. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
3.11	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	Магнитное поле проводника. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли. Магнитометрический метод измерения индукции магнитного поля Земли.
4	<b>Оптика. Атомная физика. Ядерная физика.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Световые волны.	Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Скорость света. Гармоническая волна. Плоские и сферические волны. Волновой фронт. Волновой пакет. Групповая скорость. Спектральный состав светового импульса. Соотношение между длительностью импульса и шириной спектра. Естественная ширина линии излучения.

		Спектральная плотность мощности излучения.
4.2	Интерференция света	Интерференция монохроматических волн. Двухлучевая интерференция. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики.
4.3	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зонная пластинка. Пятно Пуассона. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света на щели. Переход к геометрической оптики. Дифракционная решетка. Дисперсионная область. Разрешающая способность.
4.4	Взаимодействие света с веществом.	Распространение света в изотропных средах. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Закон Бугера. Отражение и преломление света на границе раздела диэлектриков. Формулы Френеля. Законы отражения и преломления. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Коэффициенты отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение света. Волоконная оптика. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Двойное лучепреломление в магнитном поле. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации в кристаллических телах.
4.5	Атомная физика	Теория атома Бора. Спектры излучения и поглощения света для атомов и молекул. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц Опыт Девиссона и Джермера. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм: фотоны и микрочастицы. Волновая функция и ее статистическое толкование. Квантование энергии и момента импульса. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор в квантовой механике.

4.6	Основы ядерной физики	Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы и модели атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Цепные реакции. Использование ядерной энергии.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
4.7	Определения показателя преломления стекла. Наблюдение явления полного внутреннего отражения.	Экспериментальное определение показателя преломления стекла с помощью прибора Гартеля и закона преломления Снеллиуса. Световоды.
4.8	Изучение дифракции света на узкой щели и дифракционной решетке	Экспериментальное определение размеров щели и периода дифракционной решетки по дифракционной картине.

**Таблица 6. Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий**

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары, практические занятия	Лабораторные работы	Деловые и ролевые игры, компьютерные симуляции, тренинги
Раздел 1. Механика	24	12		12	
Тема 1 Введение. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки.	4	2		2	
Тема 2. Законы сохранения	4	2		2	
Тема 3. Движение твердого тела	4	2		2	
Тема 4. Колебания и волны	4	2		2	
Тема 5. Специальная теория относительности.	4	2		2	
Тема 6. Движение жидкости и газа.	4	2		2	
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	12	6		6	
Тема 1. Основные представления молекулярнокинетической теории	4	2		2	
Тема 2. Основные представления молекулярнокинетической	4	2		2	

теории					
Тема 3. Реальные газы, жидкости и кристаллы	4	2	...	2	...
Раздел «Электричество и магнетизм»	24	12		12	
Тема 1. Электростатика	4	2		2	
Тема 2. Постоянный ток	4	2		2	
Тема 3. Электронные и ионные явления	4	2		2	
Тема4.Переменный электрический ток	4	2		2	
Тема5. Магнитное поле	4	2		2	
Тема6. Электромагнитная индукция	4	2		2	
Раздел «Оптика. Атомная и ядерная физика»	12	6		6	
Тема1 Развитие взглядов на природу света. Шкала электромагнитных волн. Оптический и видимый диапазон электромагнитных волн. Скорость света.	4	2		2	
Тема 2. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Фотоны. Спектры излучения и поглощения для атомов и молекул. Формула Бальмера	4	2		2	
Тема3. Элементы квантовой механики.	4	2		2	
Итого аудиторных часов	72	36		36	
Самостоятельная работа студента, в том числе: - в аудитории под контролем преподавателя - курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) - внеаудиторная работа	34 4 0 30	Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося: защита лабораторных работ, контрольные работы, тесты, экзамен			
Зачет					
Всего часов на освоение учебного материала	108				

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления

результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

#### **7. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств является составляющей частью настоящей программы и приводится в приложении к программе.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

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

Аттестация по дисциплине (зачет) включает следующие виды контроля:

- текущий контроль;
- итоговый контроль.

**Текущий контроль** осуществляется в форме контроля выполнения и проверки отчетности по лабораторной работе.

Выполнение лабораторной работы производится в течение занятия в составе подгруппы, если иное не предусмотрено данным практикумом. При этом все предусмотренные заданием работы выполняются студентами самостоятельно. В процессе выполнения практических работ студент обязан:

1. строго соблюдать технику безопасности и правила охраны труда;
2. строго соблюдать порядок проведения практической части работы, описанный в методических указаниях к ней;
3. согласовывать с преподавателем включение и выключение приборов;
4. работать с приборами в соответствии с инструкциями по их эксплуатации;
5. вести необходимые записи в отчете по практической работе или в рабочих тетрадях.

После выполнения лабораторной работы студенты предъявляют преподавателю результаты экспериментов, которые должны быть внесены в заготовку отчета в виде схем, таблиц и графиков, иных записей, рекомендованных методическими указаниями. По итогам выполнения лабораторной работы оформляется отчет каждым студентом индивидуально.

Защита лабораторной работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом (или подгруппой)

### **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине Физика**

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

Перечень формируемых компетенций:

Компетенции/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
----------------------------------	------------	----------------------------------

<b>Начальный этап формирования компетенций</b> осуществляется в период освоения учебной дисциплины и характеризуется освоением учебного материала		
ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знает:</b> математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики</p> <p><b>Умеет:</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам физики</p> <p><b>Владеет:</b> Навыками решения задач</p>	Практические занятия
ОК-2	<p><b>Знает</b> на элементарном уровне основные понятия психологической науки, принципы организации педагогич</p> <p><b>Умеет</b> с помощью преподавателя анализировать познавательные процессы и межличностные отношения, организовывать групповую и коллективную работу сотрудников</p> <p>Студент <b>владеет</b> элементарными способностями к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностями работать в коллективе</p>	Практические занятия
<b>Базовый этап формирования компетенции (ий)</b> (формируется по окончании изучения дисциплины (модуля))		
ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знает:</b> теоретические и методологические основы смежных с физикой математических и естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Умеет:</b> умеет определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин, в том числе физики для решения профессиональных задач</p> <p><b>Владеет:</b> навыками поиска необходимой информации в литературе.</p>	Практические занятия
ОК-2	<b>Знает</b> основные понятия психологической науки, принципы организации педагогического процесса.	Практические занятия

	<p><b>Умеет</b> анализировать познавательные процессы и межличностные отношения, организовывать групповую и коллективную работу сотрудников. Студент <b>владеет</b> основными способностями к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностями работать в коллективе..</p>	
<p><b>Заключительный этап формирования компетенций</b> <i>направлен на закрепление определенных компетенций</i></p>		
<p>ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p><b>Знает:</b> Основные законы естественнонаучных дисциплин, особенности их использования, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p>	<p>Вопросы к зачету</p>
<p>ОК-2</p>	<p><b>Знает</b> основные понятия психологической науки, принципы организации педагогического процесса.</p> <p><b>Умеет</b> в совершенстве анализировать познавательные процессы и межличностные отношения, организовывать групповую и коллективную работу сотрудников</p> <p>Студент в совершенстве <b>владеет</b> способностями к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностями работать в коллективе.</p>	<p>Вопросы к зачету</p>

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

### 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	61-70	0-59
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

### Оценивание выполнения практических заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения;	Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)		Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом задание не решено.
незачтено (уровень не сформирован)		Лабораторная работа студентом не выполнена.

### Оценивание ответа на зачете

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный)	1. Полнота изложения теоретического	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на

уровень)	материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	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)	4. Самостоятельность ответа; 5. 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.
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, 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.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная учебная литература:*

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/704> — Загл. с экрана. (дата обращения: 26.03.2016).

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <http://elanbook.com/book/705> (дата обращения: 26.03.2016).

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <http://elanbook.com/book/706> (дата обращения: 26.03.2016).

4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <http://elanbook.com/book/707> (дата обращения: 26.03.2016).

5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <http://elanbook.com/book/708> — Загл. с экрана. (дата обращения: 26.03.2016).

6. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике. [Электронный ресурс] : Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <http://elanbook.com/book/3811> (дата обращения: 26.03.2016).

*б) дополнительная учебная литература:*

1. Хайкин С.Э. Физические основы механики. 3-е изд., стер. [Электронный ре- сурс] / С.Э. Хайкин. - СПб.: Изд-во «Лань», 2008. - 768 с. - Режим доступа: 32 [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=420](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=420) (дата обращения: 16.04.2015)

2. Шпольский Э. В. Атомная физика. В 2-х тт. Т. 1. Введение в атомную физику [Текст] / Э. В. Шпольский. - М.: Изд-во "Лань", 2010. - 560 с.

3. Зайдель А. Н. Ошибки измерений физических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие. 3-е изд., стер. / А. Н. Зайдель. - СПб.: Изд-во «Лань», 2009. - 33 112 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25& pl1\\_id=146](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25& pl1_id=146) (дата обращения: 16.04.2015)

**4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

1. Естественно-научный образовательный портал (физика, химия, биология, ма- тематика) [Электронный ресурс] /Мин-во образован. РФ. - Электрон. дан. - М. ; СПб., 2002 - . - Режим доступа : <http://www.en.edu.ru/> (раздел Механика: [http://www.edu.ru/ed/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=2580&min=190&orderby=titleA&show= 10&fids%5B%5D=3 03](http://www.edu.ru/ed/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2580&min=190&orderby=titleA&show= 10&fids%5B%5D=3 03)) (дата обращения: 02.08.15)

2. Phys.Web.Ru [Электронный ресурс] : Научно-образовательный сервер по физике / Физ. фак., Моск. гос. ун-т. -Электрон. дан. - М., 2000 - . - Режим доступа : <http://phys.web.ru/> (Раздел Механика: <http://genphys.phys.msu.ru/rus/lab/mech/> ) (дата обращения: 02.08.15)

3. Механика. Библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/library?p\\_mode=1](http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1) &p\_rubr=2.2.74.6.2&p\_page=8 (дата обращения: 02.08.15)

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Маятник Обербека. Секундомеры. Машина Атвуда. Установка для исследования закона сохранения импульса.

Микроскоп МБС-9. Насос вакуумный. Измеритель УЗИС-76. Насос вакуумный с эл/дв. Ультратермостат УТУ. Установка для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ1-1. Весы лабораторные. Лабораторная установка для определения отношения теплоемкостей воздуха

Типовой комплект оборудования для лаборатории “Электричество и магнетизм” (с 6 осциллографами, 6 звуковыми генераторами): ФПЭ 02 -20, магазин емкостей (МЕ), магазин сопротивлений (МС), источник питания, стойка, ЗИП. Источники питания УИП-2, Б5-48, Б5-50. Выпрямители ВУ- 110124Б; ТВ-2. Осциллографы С1-72, ЕО-174А, С1-101, С1-112, С1-81, ЕО- 213. Стенд ФД 701. Вольтметры В7-26, В7-36, В3-38А, ВУ -15, В7-21А, В7- 16А. Стабилизаторы П-3612. Микроамперметры Ф-195. Электромагниты ЭМ-1. Ом- метры М-218. Измерители Е7-11, Ф 4103, Ф 4372, Е7-13. Магазины Р-567. Мост Р-316. Генератор импульсов Г5-66. Прибор питания “Агат”. Потенциометры. Магазин емкости Р 50- 25.

Комплект лабораторного оборудования «РМС «Оптический конструктор», для конструирования из имеющихся элементов оптической установки и выполнение лабораторных работ (не менее 10), включает в себя: оптическая скамья длиной 1000 мм с пятью рейтерами; зеркало Ллойда; фокальный монохроматор; микроскоп проекционный; коллиматор; фото- приемник ФД-24К в оправе; экран матовый диффузионно-рассеивающий; экран матовый диффузионно-отражающий; приспособление для смещения элементов в горизонтальной плоскости (поворот) - 2шт.; приспособление для смещения элементов в вертикальной плоскости (наклон) - 2шт.; ограничитель высоты - 4 шт.; приспособление для позиционирования объектива; переходник столик выносной - рейтер - 2 шт.; переходник-согласователь светодиод (лампа) - световод (светопровод) - 2 шт.; переходник-согласователь лазер (лампа) - световод (светопровод) - 2 шт.; держатель полупроводниковых источников света; переходник фотодиод-рейтер; переходник светопровод-фотодиод; осветитель металгалогенный с источником питания; осветитель лазерный полупроводниковый с источником питания; осветители светодиоды с источником питания: (красный (630-632 нм), синий (471-475 нм), зеленый (520-530 нм), белый (632, 530,473 нм); дифракционные элементы: линейный с периодами 20 мкм, 10 мкм, линейный двойной с периодом 20 мкм,

линейный тройной с периодом 20 мкм; кольцевой с периодом 20 мкм, линзы: рассеивающая, для получения колец Ньютона; поляризатор; анализатор; призма AP-90; точечные отверстия - 3 шт; полуплоскость; щель; объективы: однолинзовый длиннофокусный, однолинзовый короткофокусный, зеркальный; светопровод в оправе 90 мм; световод (оптоволокно) с наконечником 1000 мм; вспомогательные и переходные устройства.

## 12. Иные сведения и (или) материалы

### *. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха - оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

### *Используемые образовательные технологии*

С целью повышения качества подготовки обучающихся, активизации их познавательной деятельности, раскрытия творческого потенциала, наряду с традиционной лекцией также используются следующие формы:

**Лекция-диалог:** наиболее распространенная форма активного участия студентов в процессе изучения нового теоретического материала. Со стороны преподавателя лекция-диалог предполагает поддержание устойчивого контакта с аудиторией, глубокое знание материала, мобильность и гибкость в его изложении с учетом особенностей аудитории. Диалогическая форма подачи теоретического материала применима ко всем разделам дисциплины. **Проблемная лекция:** предполагает построение изложения нового теоретического материала в форме последовательного решения поставленной проблемы. Существенное отличие проблемной лекции в необходимости рассмотрения различных точек зрения на поставленную проблему и оценивании познавательной продуктивности, теоретической и методологической значимости каждой из них. Проблемная форма подачи теоретического материала позволяет сформировать познавательный и исследовательский интерес студентов к содержанию изучаемой дисциплины.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физика**

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Направление подготовки (специальность):** 09.03.02. Информационные системы и технологии

**Направленность ОПОП ВО:**

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Учебный план:** утвержден Ученым советом ИнгГУ (протокол № \_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

**Дисциплина в структуре ОПОП ВО:** базовая часть Блока 1 «Дисциплины»

**Тип дисциплины:** обязательная

**Наличие курсовой работы (проекта):** Нет

**Курс(ы) изучения дисциплины:** 1

**Семестр(ы) изучения дисциплины:** 1

**Фонд оценочных средств дисциплины «Физика» / сост. З.С.Торшхоева.–  
Магас :ИнгГУ, 2018. – 20 с.**

**Составитель(и) ФОС:**

\_\_\_\_\_ Торшхоева З.С. к.ф-м..н., доцент  
(подпись составителя)

**Рецензент (внутренний):** ФИО, ученое звание, ученая степень, должность,  
место работы

**Рецензент (внешний):** ФИО, ученое звание, ученая степень, должность,  
место работы

ФОС рекомендован учебно-методическим советом вуза / структурного  
подразделения, реализующего программу

Протокол заседания № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель совета

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф. И. О.)

ФОС рекомендован выпускающей кафедрой

Протокол заседания № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф. И. О.)

ФОС рекомендован кафедрой – разработчиком программы

Протокол заседания № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф. И. О.)

ФОС согласован:

Начальник учебного (учебно-методического) управления (отдела)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф. И. О.) дата

Руководитель библиотеки вуза

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф. И. О.) дата

©Торшхоева З.С., 2018

©ИнгГУ, 2018

## **Оглавление**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания .....	4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	11
1.1.    3.1. Текущий контроль успеваемости .....	8
1.2.    3.2. Промежуточная аттестация.....	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) .....	25

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

В процессе освоения образовательной программы компетенции формируются по следующим этапам:

- 1) начальный этап дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- 2) основной этап позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- 3) завершающий этап предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

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, что приведено в Таблице 1.

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

Компетенции/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Начальный этап формирования компетенций</b> осуществляется в период освоения учебной дисциплины и характеризуется освоением учебного материала		
ОПК-2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знает:</b> математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики <b>Умеет:</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам физики <b>Владеет:</b> Навыками решения задач	Практические занятия
ОК-2	<b>Знает</b> на элементарном уровне основные понятия психологической науки, принципы организации педагогич <b>Умеет</b> с помощью преподавателя анализировать познавательные процессы и межличностные отношения, организовывать групповую и коллективную работу	Практические занятия

	сотрудников Студент <b>владеет</b> элементарными способностями к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностями работать в коллективе	
<b>Базовый этап формирования компетенции (ий)</b> (формируется по окончании изучения дисциплины (модуля))		
ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знает:</b> теоретические и методологические основы смежных с физикой математических и естественнонаучных дисциплин <b>Умеет:</b> умеет определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин, в том числе физики для решения профессиональных задач <b>Владеет:</b> навыками поиска необходимой информации в литературе.	Практические занятия
ОК-2	<b>Знает</b> основные понятия психологической науки, принципы организации педагогического процесса. <b>Умеет</b> анализировать познавательные процессы и межличностные отношения, организовывать групповую и коллективную работу сотрудников. Студент <b>владеет</b> основными способностями к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностями работать в коллективе..	Практические занятия
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> <i>направлен на закрепление определенных компетенций</i>		
ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,	<b>Знает:</b> Основные законы естественнонаучных дисциплин, особенности их использования, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. <b>Умеет:</b> самостоятельно использовать	Вопросы к зачету

теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин для выполнения профессиональной деятельности. <b>Владеет:</b> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	
ОК-2	<b>Знает</b> основные понятия психологической науки, принципы организации педагогического процесса. <b>Умеет</b> в совершенстве анализировать познавательные процессы и межличностные отношения, организовывать групповую и коллективную работу сотрудников Студент в совершенстве <b>владеет</b> способностями к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностями работать в коллективе.	Вопросы к зачету

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

### Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося во время текущей аттестации

Шкала оценивания	Показатели и критерии оценивания
5, «отлично»	Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.

4, «хорошо»	Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ..
3, «удовлетворительно»	Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
2, «неудовлетворительно»	Студентом задание не решено.

**Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося на зачете по дисциплине**

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	6. Полнота изложения теоретического материала; 7. Полнота и правильность решения	Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)	8. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 9. Самостоятельность ответа;	Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	10. Культура речи;	Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических

		расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
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 или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций используются следующие типовые контрольные задания:

#### 3.1. Текущий контроль успеваемости

##### Вопросы текущего контроля успеваемости на практических занятиях

1	<b><u>Вводное занятие. Краткая теория погрешностей</u></b>  1.Цели и задачи лабораторного практикума, порядок проведения и правила техники безопасности.  2.Приемы и методы измерений при проведении эксперимента. Измерительные инструменты.  3.Краткая теория погрешностей измерений.
2	Фронтальная лабораторная работа «Измерительные приборы и обработка результатов измерений»  1.Допуск к лаб. работе.  2.Выполнение лабораторной работы.  3.Составление отчета по лаб. работе.
3	<b>Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику по разделу «Механика»</b>

	<p>1. Отчет по фронтальной ЛР.</p> <p>1. Допуск к лаб. работе.</p> <p>2. Выполнение лабораторной работы.</p> <p>3. Составление отчета по лаб. работе.</p>
4	Защита выполненных лаб. работ
	<b>Модуль 1.2. Молекулярная физика и термодинамика»</b>
5	<p>1. Допуск к лаб. работе.</p> <p>2. Выполнение лабораторной работы.</p> <p>3. Составление отчета по лаб. работе.</p>
6	<b><u>Защита выполненных лаб. работ</u></b>
7	<p><b><u>Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику по разделу «Электричество и магнетизм»</u></b></p> <p>1. Допуск к лаб. работе.</p> <p>2. Выполнение лабораторной работы.</p> <p>3. Составление отчета по лаб. работе.</p>
8	<p><b><u>Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику по разделу «Оптика»</u></b></p> <p>1. Допуск к лаб. работе.</p> <p>2. Выполнение лабораторной работы.</p> <p>3. Составление отчета по лаб. работе.</p>
9	<b><u>Защита выполненных лаб. работ</u></b>

### Типовые темы рефератов

1. Скорость света: методы определения.
2. Резерфорд и его опыты.
3. Теория упругости.
4. Действие поляризационных приборов.
5. Распространение радиоактивных волн.
6. Баллистическая межконтинентальная ракета.
7. Принцип действия радиоактивных двигателей.
8. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
9. Максвелл и его электромагнитная теория.
10. Вглубь материи: от атомов к кваркам.
11. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
12. Принцип действия аккумуляторов.
13. Шаровая молния – уникальное природное явление.

14. Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
15. Функционирование электростанций.
16. Преобразований энергий.
17. Использование электроэнергии.
18. Ядерная энергетика. Действие оптических приборов.
19. От водяных колес до турбин.
20. Значение экспериментов Николы Тесла.
21. Солнце как источник энергии.
22. Ультразвук и возможности его применения.
23. Представление картины мира с точки зрения физики.
24. Явление радуги с точки зрения физики.

### Типовые тесты/задания

1. Какую массу принимают за единицу массы в атомной физике?
  - a)  $1/16$  долю массы атома кислорода
  - b) массу атома кислорода
  - c)  $+1/12$  долю массы атома углерода
  - d) массу атома водорода
  - e) массу одного нейтрона
2. Какие вещества называются изотопами?
 

вещества, имеющие одинаковые массы, у которых атомные веса выражаются целыми числами

  - a) вещества, обладающие одинаковыми химическими свойствами и имеющие различные порядковые номера
  - b) вещества, располагающиеся в одной строке в таблице Менделеева
  - c) вещества, располагающиеся в одном и том же столбце таблицы Менделеева и имеющие одинаковые химические свойства
  - d) +вещества, имеющие одни и те же порядковые номера в таблице Менделеева, но различные массовые числа
3. Перемещением называют:
  - a) линию в пространстве, описываемую точкой при движении
  - b) +вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки
  - c) длину пути
  - d) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
4. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:
  - a) +существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
  - b) сила есть произведение массы на ускорение
  - c) силы в природе возникают симметричными парами
5. Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:
 

- существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно

  - a) - сила есть произведение массы на ускорение
  - b) - силы в природе возникают симметричными парами

- с) - ускорение, с которым движется тело, под воздействием силы, прямо пропорционально ускорению и обратно пропорционально массе
6. Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- а) - существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
  - б) - сила есть произведение массы на ускорение
  - с) силы в природе возникают симметричными парами
  - д) - два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению
7. Стальной шарик это...
- а) - физическое тело
  - б) - физическая величина
  - с) - физическое явление
8. Найдите из указанных скоростей наибольшую...
- а) - 1 м/с
  - б) - 100 см/с
  - с) - 100 см/мин
  - д) - 100 дм/с
9. Диффузия это...
- а) - физическое тело
  - б) - физическая величина
  - с) - физическое явление
10. Имеет ли электрический заряд электрон и протон?
- а) - электрон да, протон нет
  - б) - электрон и протон имеют заряды
  - с) - оба не имеют зарядов
  - д) - электрон нет, протон да
11. Молекула — это
- а) - наименьшая частица
  - б) - наименьшая устойчивая частица вещества
  - с) - наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его основными - - химическими свойствами
  - д) - частица, состоящая из атомов
  - е) - нет правильного ответа
12. Число Авогадро — это
- а) - число молекул в одном моле вещества
  - б) - число молекул в одном килограмме вещества
  - с) - число молекул в одном метре кубическом
  - д) - затрудняюсь ответить
13. Переведите температуру 30 градусов по шкале Цельсия в температуру по шкале Кельвина...
- а) - 200К
  - б) - 300
  - с) - 143
  - д) - 203

- е) нет правильного ответа
14. Броуновское движение — это...
- а) - тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц
  - б) - любое движение молекул
  - в) - движение молекул в жидкости
  - г) - взаимодействие молекул в результате чего они двигаются беспорядочно
  - е) - нет правильного ответа
15. Идеальный газ — это...
- а) - любой газ, если его рассматривать в молекулярной физике
  - б) - все легчайшие газы из известных в настоящее время
  - в) - физическая модель газа, взаимодействие между молекулами которого - пренебрежимо мало
  - г) - реальный газ, изучаемый в физике или химии
  - е) - нет правильного ответа
16. Как определяется температура тела?
- а) - на ощупь, рукой
  - б) - специальным оборудованием
  - в) - градусником
  - г) - термометром
17. За ноль градусов, по шкале Цельсия, принята температура...
- а) - таяния льда
  - б) - замерзания ртути
  - в) - кипения воды
  - г) - любая условная температура
18. Влажность это...
- а) - сырость в помещении
  - б) - содержание водяного пара в воздухе
  - в) - состояние погоды после дождя
  - г) - состояние, когда наблюдается образование капелек воды
19. Какое давление имеет 1 кг азота в объёме 1 куб.метр при температуре 27С? Атомный вес азота 14.
- а) - 0,88 Па
  - б) - 8,8 Па
  - в) - 88 Па
  - г) правильного ответа нет
20. Газ сжат изотермически от объёма  $V_1 = 8$  л. до объёма  $V_2 = 6$  л. Разность давлений при этом возросла на 4 кПа. Каким было начальное давление  $P_1$ ?
- а) - 10 кПа
  - б) - 12кПа
  - в) - 20 кПа
  - г) - 24 кПа
  - е) - нет правильного ответа
21. Что такое напряжение?
- а) - физическая величина, вызывающая ток в проводнике

- b) - физическая величина, которая выражает связь между силой тока и - выделенной на участке цепи энергией или развитой мощностью
- c) - физическая величина, которую необходимо учитывать, подключая потребителей к электросети
22. От чего зависит сопротивление проводника?
- a) - от размеров проводника
- b) - от длины проводника, площади поперечного сечения, материала и температуры
- c) - от размеров и расположения проводника
- d) - от напряжения и протекающего тока
23. В каких единицах измеряют мощность тока?
- a) - в джоулях
- b) - в кулонах
- c) - в амперах
- d) - в ваттах
- e) - в ньютонах
24. Из чего состоит простейшая электрическая цепь?
- a) - из источника тока, потребителя и измерительных устройств
- b) - из проводов, потребителей и переключателя
- c) - из проводов и потребителей тока
- d) - из источника тока, потребителя и переключателя, которые соединены проводами
25. Что такое электрический ток?
- a) - упорядоченное движение электрических зарядов в электрическом поле
- b) - движение атомов в проводнике
- c) - Движение электронов в телах
- d) - движение ионов
- e) - движение электронов по проводу
26. Какой материал используют для спиралей электролампочек?
- a) - вольфрам, у него высокая температура плавления
- b) - медь, она хорошо проводит электрический ток
- c) - никель, он обладает довольно высоким удельным сопротивлением
- d) - угольная нить, у неё также большое удельное сопротивление
27. Водяная капля с электрическим зарядом  $+5q$  соединилась с другой каплей, обладавшей зарядом  $+2q$ . Каким стал электрический заряд образовавшейся капли
- a)  $-7q$
- b)  $+3q$
- c)  $+10q$
- d)  $+7q$
- e)  $-10q$
28. Основными носителями зарядов в металлах являются...
- a) - электроны
- b) - молекулы

- c) - протоны
  - d) - ионы
  - e) - нет никаких носителей зарядов
29. Потенциал электрического поля это величина характеризующая...
- a) - силу тока в цепи
  - b) - действие поля на заряды
  - c) - силовое действие поля на заряды
  - d) - напряженность поля
30. Электроёмкость это величина характеризующая...
- a) - способность тел проводить электрический ток
  - b) - степень нагретости тел при прохождении через них тока
  - c) - действие заряженного тела на нейтральное тело
  - d) - способность тел накапливать электрический заряд

### **Типовые контрольные вопросы**

1. Кинематика поступательного и вращательного движений. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движений.
2. Системы отсчета, инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Сила и масса. Принцип относительности Галилея. Импульс, закон сохранения импульса.
3. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия, закон сохранения механической энергии. Гравитационное поле, закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.
4. Момент инерции, момент импульса, момент силы, основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
5. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания, резонанс. Волны, распространение волн. Звук.
6. Основные постулаты СТО. Преобразования Лоренца и их кинематические следствия. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская энергия и ее связь с импульсом. Энергия покоя.
7. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости. Квантовые распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, их применения к различным системам.
8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы и жидкости, твердые тела.
9. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам.
10. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. КПД цикла Карно, термодинамическая шкала температур. Энтропия как функция состояния. Фазовые превращения первого и второго рода.
11. Электрический заряд, закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона, электрическое поле, принцип суперпозиции. Связь между напряженностью и потенциалом поля. Поле точечного заряда и поле диполя. Поляри-

зация диэлектрика, диэлектрическая проницаемость вещества.

12. Условия существования тока в цепи. Сила и плотность тока. Закон Ома. Мощность постоянного тока, закон Джоуля-Ленца. Электропроводность жидкостей, газов и твердых тел. Ток в вакууме.

13. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока, магнитный момент. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля.

14. Сила Ампера. Работа при движении проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Напряженность и индукция магнитного поля, связь между ними. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетизм.

15. Опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции, индуктивность. Энергия магнитного поля. Собственные колебания в электромагнитном контуре, формула Томсона.

16. Электромагнитное поле, уравнения Максвелла. Электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн.

17. Основные законы геометрической оптики. Показатель преломления, скорость света в вакууме и в веществе. Дисперсия и поглощение света.

18. Интерференция и дифракция света. Интерферометры. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Естественный и поляризованный свет, законы Малюса и Брюстера.

19. Тепловое излучение, формула Планка. Законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон, его энергия и импульс.

20. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера, волновая функция, ее физический смысл. Спин электрона. Квантовые числа для состояний электрона в атоме, принцип Паули. Периодическая система элементов.

21. Опыты Резерфорда, ядерная модель атома. Состав ядра, его заряд и масса. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез, энергия звезд.

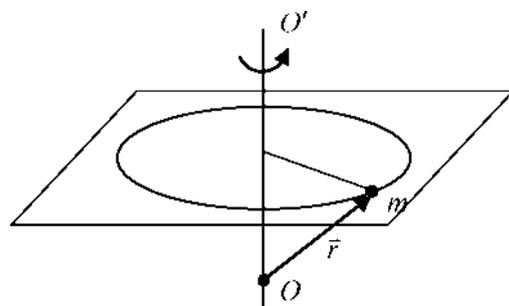
### **3.2. Промежуточная аттестация**

#### **Типовые вопросы к промежуточной аттестации**

1. Дайте определение физических величин, необходимых для описания вращательного движения тел (углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения), и укажите их единицы измерения.
2. Каково расположение в пространстве векторов углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения?
3. Дайте определение момента силы относительно неподвижной точки, момента силы относительно неподвижной оси. Как определяется направление момента силы?
4. Что такое момент импульса материальной точки? твердого тела? Как определяется направление момента импульса?
5. Дайте определение момента инерции (для единичной материальной точки, системы материальных точек и твердого тела).
6. Сформулируйте 2-й закон Ньютона для поступательного и

вращательного движений.

7. Какова роль момента инерции во вращательном движении?
8. Что общего, и каково различие в понятиях «масса» и «момент инерции»?
9. Как можно определить момент инерции тела относительно произвольной оси, если известен его момент инерции относительно оси симметрии, параллельной произвольной оси?
10. Путем прямого сопоставления покажите, что выражения основных закономерностей для поступательного и вращательного движений имеют одну и ту же математическую форму.
11. Опишите экспериментальную установку (маятник Обербека) и приведите формулы для определения линейного и углового ускорения закрепленного на конце нити груза, а также формулы для силы натяжения нити и вращающего момента. Объясните, как получена формула (16).
12. Каково направление момента силы  $T$ , раскручивающего маятник Обербека (рис. 4)? Каково направление момента сил трения, действующих на ось маятника со стороны подшипников?
13. Как можно рассчитать момент инерции маятника Обербека?
14. В чем заключается физическая сущность закона сохранения момента импульса? В каких системах он выполняется? Приведите примеры.
15. Дайте описание основных моделей механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Приведите примеры, в каких случаях можно применять модель материальной точки, а в каких случаях эта модель неприменима.
16. Что такое путь, перемещение, траектория?
17. Перечислите способы описания механического движения.
18. Дайте определения средней скорости, мгновенной скорости; среднего и мгновенного ускорения. Запишите выражения для векторов мгновенной скорости и ускорения в разложении по ортам координатных осей.
19. Каковы свойства векторов скорости и ускорения? Приведите выражения для тангенциального и нормального ускорения.
20. Какое движение называется равномерным, а какое - равноускоренным? Приведите зависимости векторов скорости и перемещения от времени для этих движений.
21. Материальная точка движется по окружности (см. рисунок). Как направлен вектор ее линейной скорости? угловой скорости? Какова связь между вектором линейной скорости и вектором угловой скорости?
22. Сформулируйте законы Ньютона.
23. В чем заключается принцип независимости действия сил?
24. Что такое вес тела? В чем отличие веса тела от силы тяжести?
25. Как объяснить возникновение невесомости при свободном падении?
26. Известно, что сила тяготения пропорциональна массе тела. Почему же тяжелое тело, если на него действует только сила тяжести, не падает быстрее легкого?



27. Покажите, что силы тяготения консервативны.
28. Чему равно максимальное значение потенциальной энергии системы из двух тел, находящихся в поле тяготения? Когда оно достигается?
29. Какое влияние на результат измерений оказывает не учитываемая нами сила трения в оси блока?
30. Что называется механической системой? Какая система является замкнутой?
31. Дайте определения кинетической и потенциальной энергии. По каким формулам вычисляется кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела? Чему равна потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли?
32. Какие взаимодействия называют столкновением?
33. Какие характеристики ударов вы знаете?
34. Почему коэффициент восстановления кинетической энергии в опытах  $K < 1$ ?
35. В чем заключается закон сохранения импульса? В каких системах он выполняется? Почему он является фундаментальным законом природы?
36. Каким свойством пространства обуславливается справедливость закона сохранения импульса?
37. Что называется центром масс системы материальных точек? Как движется центр масс замкнутой системы?
38. В чем различие между понятиями энергии и работы?
39. Сформулируйте теорему о связи работы и энергии.
40. Покажите, что силы тяготения, (тяжести, упругости) консервативны.
41. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.
42. В чем состоит физическая сущность закона сохранения и превращения энергии? Почему он является фундаментальным законом природы?
43. Каким свойством времени обуславливается справедливость закона сохранения механической энергии?
44. Что такое потенциальная яма? потенциальный барьер?
45. Какие заключения о характере движения тел можно сделать из анализа потенциальных кривых?
46. Как охарактеризовать положения устойчивого и неустойчивого равновесия? В чем их различие?

#### **Типовые задания для контрольных работ**

1. Движение двух тел описывается уравнениями  $x_1 = 0,75t^3 + 2,25t^2 + t$ ,  $x_2 = 0,25t^3 + 3t^2 + 1,5t$ . Определить величину скоростей этих тел и момент времени, когда ускорения их будут одинаковы, а также значение ускорения в этот момент времени.
2. Металлический шарик массой 5 г падает с высоты 1 м на горизонтальную поверхность стола и, отразившись от нее, поднимается на высоту 0,8 м. Определить среднюю силу удара, если соприкосновение шарика со столом длилось 0,01 с.

3. Шар массой 20 г, движущийся горизонтально с некоторой скоростью  $v_1$  столкнулся с неподвижным шаром массой 40 г. Шары абсолютно упругие, удар прямой, центральный. Какую долю своей кинетической энергии первый шар передал второму?
4. Автомашина движется с постоянным тангенциальным ускорением  $0,62 \text{ м/с}^2$  по горизонтальной поверхности, описывая окружность радиусом 40 м. Коэффициент трения скольжения между колесами машины и поверхностью  $\mu = 0,2$ . Какой путь пройдет машина без скольжения, если в начальный момент ее скорость равна нулю?
5. Математический маятник совершает колебания в среде, для которой логарифмический декремент затухания  $\lambda_0 = 1,5$ . Каким будет значение  $\lambda$ , если сопротивление среды увеличить 2 раза?
6. Найти закон изменения периода колебания математического маятника с поднятием маятника над поверхностью Земли.
7. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания, уравнения которых имеют вид:  $x = 0,2 \sin 8\pi t$  (м). Найти возвращающую силу в момент времени 0,1 с и полную энергию точки.
8. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания с периодом 2 с. Полная энергия колеблющейся точки 10-4 Дж. Найти амплитуду колебаний, написать уравнение колебаний, найти наибольшее значение силы, действующей на точку.
9. Определить, сколько киломолей и молекул водорода содержится в объеме 50 м<sup>3</sup> под давлением 767 мм рт. ст. при температуре 18 °С. Какова плотность и удельный объем газа?
10. В баллоне объемом 10 л находится гелий под давлением 1 МПа при температуре 300 К. После того как из баллона было взято 10 г гелия, температура в баллоне понизилась до 290 К. Определить давление гелия, оставшегося в баллоне.
11. В сосуде объемом 2 м<sup>3</sup> находится смесь 4 кг гелия и 2 кг водорода при температуре 27 °С. Определить давление и молярную массу смеси газов.
12. В резервуаре объемом 1,2 м<sup>3</sup> находится смесь 10 кг азота и 4 кг водорода при температуре 300 К. Определить давление и молярную массу смеси газов.
13. Определить среднюю длину свободного пробега молекул и число соударений за 1 с, происходящих между всеми молекулами кислорода, находящегося в сосуде емкостью 2 л при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.
14. Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400 К?
15. Азот массой 2 кг охлаждают при постоянном давлении от 400 до 300 К. Определить изменение внутренней энергии, внешнюю работу и количество выделенной теплоты.
16. Определить удельные теплоемкости  $c_p$ ,  $c_v$  для смеси 1 кг азота и 1 кг гелия.

17. Кислород массой 160 г нагревают при постоянном давлении от 320 до 340 К. Определить количество теплоты, поглощенное газом, изменение внутренней энергии и работу расширения газа.
18. Кислород массой  $m = 2$  кг занимает объем  $V_1 = 1$  м<sup>3</sup> и находится под давлением  $p_1 = 0,2$  МПа. Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема  $V_2 = 3$  м<sup>3</sup>, а затем при постоянном объеме до давления  $p_3 = 0,5$  МПа. Найти изменение внутренней энергии газа, совершенную им работу и количество теплоты, переданное газу. Построить график процесса.
19. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу  $1,5 \cdot 10^5$  Дж. Температура нагревателя 400 К, температура холодильника 260 К. Найти КПД машины, количество теплоты, получаемое машиной за один цикл от нагревателя, и количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику.
20. Кислород массой 1 кг совершает цикл Карно. При изотермическом расширении газа его объем увеличивается в 2 раза, а при последующем адиабатическом расширении совершается работа 3000 Дж. Определить работу, совершенную за цикл.
21. В результате изотермического расширения объем 8 г кислорода увеличился в 2 раза. Определить изменение энтропии газа.
22. Два точечных заряда, находясь в воде ( $\epsilon_1 = 81$ ) на расстоянии  $l$  друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой  $F$ . Во сколько раз необходимо изменить расстояние между ними, чтобы они взаимодействовали с такой же силой в воздухе ( $\epsilon_2 = 1$ )?
23. Два шарика одинакового объема, обладающие массой  $0,6 \cdot 10^{-3}$  г каждый, подвешены на шелковых нитях длиной 0,4 м так, что их поверхности соприкасаются. Угол, на который разошлись нити при сообщении шарикам одинаковых зарядов, равен  $60^\circ$ . Найти величину зарядов и силу электрического отталкивания.
24. В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон вращается вокруг протона по окружности. Какова скорость вращения электрона, если радиус орбиты  $0,53 \cdot 10^{-10}$  м?
25. Два равных отрицательных заряда по 9 нКл находятся в воде на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии 5 см от зарядов.
26. Электрон движется по направлению силовых линий однородного поля напряженностью 2,4 В/м. Какое расстояние он пролетит в вакууме до полной остановки, если его начальная скорость  $2 \cdot 10^6$  м/с? Сколько времени будет длиться полет?
27. Заряд  $-1$  нКл переместился в поле заряда  $+1,5$  нКл из точки с потенциалом 100 В в точку с потенциалом 600 В. Определить работу сил поля и расстояние между точками.
28. Вычислить емкость батареи, состоящей из трех конденсаторов емкостью 1 мкФ каждый, при всех возможных случаях их соединения.

29. В медном проводнике сечением  $6 \text{ мм}^2$  и длиной  $5 \text{ м}$  течет ток. За  $1 \text{ мин}$  в проводнике выделяется  $18 \text{ Дж}$  теплоты. Определить напряженность поля, плотность и силу электрического тока в проводнике.
30. Внутреннее сопротивление аккумулятора  $2 \text{ Ом}$ . При замыкании его одним резистором сила тока равна  $4 \text{ А}$ , при замыкании другим —  $2 \text{ А}$ . Во внешней цепи в обоих случаях выделяется одинаковая мощность. Определить ЭДС аккумулятора и внешние сопротивления.
31. По квадратной рамке со стороной  $0,2 \text{ м}$  течет ток  $4 \text{ А}$ . Определить напряженность и индукцию магнитного поля в центре рамки.
32. Пройдя ускоряющую разность потенциалов  $3,52 \text{ кВ}$ , электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Индукция поля  $0,01 \text{ Тл}$ , радиус траектории —  $2 \text{ см}$ . Определить удельный заряд электрона.
33. Электрон с энергией  $300 \text{ эВ}$  движется перпендикулярно линиям индукции магнитного поля напряженностью  $465 \text{ А/м}$ . Определить силу Лоренца, скорость и радиус траектории электрона.
34. Какую наименьшую толщину должна иметь мыльная пленка, чтобы отраженные лучи имели красную окраску ( $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$ )? Белый луч падает на пленку под углом  $30^\circ$  ( $n = 1,33$ ).
35. Какую разность длин волн  $\Delta\lambda$  может разрешить дифракционная решетка с периодом  $2,5 \text{ мкм}$  шириной  $1,5 \text{ см}$  в спектре 3-го порядка для зеленых лучей ( $\lambda = 0,5 \text{ мкм}$ )?
36. Абсолютно черное тело было нагрето от температуры  $100$  до  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ . Найти, во сколько раз изменилась мощность суммарного излучения при этом.
37. Световое давление, испытываемое зеркальной поверхностью площадью  $1 \text{ см}^2$ , равно  $1 \text{ мкПа}$ . Найти длину волны света, если на поверхность ежесекундно падает  $5 \cdot 10^{16}$  фотонов.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю)**

##### **Текущая аттестация**

При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на семинаре (практическом занятии) учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала;
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на семинарах (практических занятиях).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;

- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),

- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);

- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.

- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, много альтернативности решений, проблемной ситуации).

Оценивание обучающегося на текущей аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 7.1, и носит балльный характер.

### **Промежуточная аттестация**

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;

- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с критериями и носит балльный характер

