

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

**Направление/специальность 06.03.01 – «Биология»**

**Профиль подготовки «Биоэкология»**

**Квалификация (степень) выпускника – бакалавр**

Владикавказ 2022

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению (специальности) подготовки 06.03.01 Биология, Профиль "Биоэкология", утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 920, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 13.04.2022 г., протокол № 10.

Составители: профессор кафедры физики и астрономии Туриев А.М.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики и астрономии (протокол от «31» августа 2022г. №1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Силаев И.В.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6/21-22 от 25 апреля 2022года)

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ф.А. Агаева

*Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 13 от 31.05.2022 г.*

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	
Семестр	1	
Лекции	36	
Практические (семинарские) занятия	-	
Лабораторные занятия	36	
Консультации	-	
Итого аудиторных занятий	72	
Самостоятельная работа	36	
Курсовая работа	-	
Форма контроля		
экзамен	Экзамен 36	
Зачет	-	
Общее количество часов	144	

## 2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Физика являются:

1. Студенты должны овладеть знаниями основ физики, умело применять полученные знания для объяснений;
2. Формировать у студентов общего физического мировоззрения и развития физического мышления;
3. Формировать цельное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, научный способ мышления, умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста;
4. Научить студентов применять физические методы исследования на основе полученных знаний в курсе «Физика».

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата Б1.О.11. Обязательная часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, полученные обучающимися в средней школе в результате освоения курсов: «Физика», «Математика» и т.д.

Для освоения данной учебной дисциплины (Физика) студент должен

Знать:

- важнейшие системы координат (декартова, цилиндрическая и сферическая,
- векторное представление физических величин,
- основы интегрально-дифференциального исчисления.

Уметь:

- использовать систему координат в различных задачах,
- проводить математические операции с векторами,
- дифференцировать и интегрировать непрерывные функции.

Владеть:

- способностью выбирать систему координат согласно решаемой задаче,
- способностью векторного представления и решения различных задач,

- способностью использовать таблицы производных и интегралов при решении физических задач.

Дисциплина «Физика» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами и практиками учебного плана, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, а именно:

Общая химия,  
Науки о земле,  
Биофизика,  
Молекулярная биология.

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (**частично**) следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ)** и **трудовые функции (ТФ)**:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
	Код	Наименование	Наименование	Код
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6
40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	А/01.5

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований (ОПК-6.1);
- умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности (ОПК-6.2);
- владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности (ОПК-6.3).

В результате освоение дисциплины студент должен:

**Знать:**

- структуру курса «Физика», содержание основных вопросов соответствующих разделов курса;
- язык курса «Физика, т.е. знания физических понятий и формулировок законов;
- основные положения и границы применимости существующих физических теорий;
- содержание и математическое отображение основных законов;

**Уметь:**

- ставить цели, задачи и определять методы изучения каждого раздела курса «Общей физики» и всего предмета в целом,
- формировать физические законы и теории с применением адекватного математического аппарата, количественного описания свойств модельных систем,
- строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности,
- последовательно излагать изученный материал, двигаясь при этом от рассмотрения более простых форм движения материи к более сложным,
- самостоятельно ставить цели деятельности и планировать способы их достижения,
- планировать и проводить эксперимент, анализировать получаемые экспериментальные результаты,
- измерять с определенной точностью различные физические величины, определять погрешности при прямых и косвенных измерениях.

**Владеть:**

- навыками проведения учебного и научного эксперимента, то предполагает ознакомление с приборами и методами измерений;
- навыками самостоятельной работы с учебной и, патентной и научной литературой;
- навыками научно правильно формулировать и решать поставленные в практикуме задачи как теоретического так и практического характера;
- знаниями и соблюдать требования безопасной работы в физическом практикуме.

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

*Таблица 5.1*

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература	Примечания
		Л	Лаб.	Содержание	Часы		min	max		
<b>1</b>	Введение. Физика как наука. Предмет, изучаемый физикой. Материя и движение. Эксперимент и теория в физических исследованиях. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Относительность движения. Системы отсчёта. Координатная и векторные формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.	2	2	Давление в жидкости. Метод определения вязкости.	2	Устный опрос	0	2	1, 4,6,7	
<b>2</b>	Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона. Масса, сила. Уравнение движения. Принцип относительности Галилея. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, упругости, трения.	2	2	Преобразования Галилея. Следствия из преобразований Лоренца	2	Устный опрос	0	2	1,4,6,7	
<b>3</b>	Динамика вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции, момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции твёрдых тел разной формы. Теорема Штейнера. Понятие замкнутой системы.	2	2	Свободное падение тел. Движение тела брошенного вертикально вверх.	2	Устный опрос	0	2	1,4,6,7	

	Импульс материальной точки, системы материальных точек.									
<b>4</b>	Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Реактивное движение. Закон сохранения и изменения энергии в механике. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон сохранения и изменения момента импульса. ОК-7, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10	2	2	Силы в классической механике Опытные законы идеального газа. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Вакуум и методы его получения.	2	Устный опрос	0	4	1,4,5,6,7	
<b>5</b>	Колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонического осциллятора. Уравнение колебания модельных систем (груз на пружине, математический и физический маятники). Вынужденные колебания.	2	2	Применение первого начала термодинамики к изо-процессам.	2		0	3	5,6,7	
<b>6</b>	Волны, фронт волны. Уравнение волны. Энергия переносимая упругой волной. Плотность энергии. Движение идеальной жидкости, поле скоростей, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарные и турбулентные потоки.	2	2	Условие равновесия тел имеющих ось вращения. Плечо силы, рычаг. Энергия, работа и мощность механической системы.	2	Устный опрос	0	3	5,6,7	
<b>7</b>	Законы механики в движущихся системах отсчета. Обобщенный принцип относительности. Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Импульс и энергия точки в релятивистской механике. Энергия покоя. Закон сохранения полной энергии.	2	2	Затухающие колебания и их характеристики Явление интерференции. Стоячие волны, звуковые волны.	2	. Устный опрос	0	3	1,4,7	
<b>8</b>	Основные представления молекулярно-кинетической теории. Предмет и методы молекулярной физики. Статистический и термодинамический подходы. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Понятие «идеальный газ». Основное уравнение Клапейрона -	2	2	Гипотеза Де- Бройля. Уравнение Шредингера для микрочастицы. Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре.	2	Устный опрос	0	3	2,4,6,7	

	Менделеева. Распределение молекул идеального газа (распределение Максвелла и Больцмана). Барометрическая формула.									
<b>9</b>	Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Теплоемкость. Закон распределения энергии по степеням свободы. 1-ый закон (начало) термодинамики. Циклические процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно и тепловой машины. 2-ой закон (начало) термодинамики. Понятие энтропии. Границы применимости 2-ого закона термодинамики.	2	2	Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника.	2	Устный опрос	0	3	1,4,5,7	
<b>9</b>	<b>1-ая рубежная аттестация</b>							<b>25</b>		
<b>10</b>	Реальные газы, жидкости и кристаллы. Силы молекулярной взаимодействия. Реальные газы. Уравнения Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного в жидкое состояние, критические параметры. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Твердые тела. Кристаллическая решетка. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода	2	2	Насыщенный пар. Влажность воздуха. Смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширения твёрдых тел.	2	Устный опрос	0	2	1,4,5,6,7	
<b>11</b>	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Диэлектрики в электрическом поле. Диполь. Дипольный момент. Вектор поляризации. Теорема Гаусса. Вектор электрической индукции. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для цепи, содержащего источник тока. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.	2	2	Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Работа и мощность электрического поля. Закон Ленца - Джоуля.	2	Устный опрос	0	2	2,5,6	
<b>12</b>	Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Законы Био-Савара- Лапласа и Ампера. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Вектор намагниченности. Магнитная	2	2	Магнитные свойства вещества. Молекулярные токи. Диа-, пара- и ферромагнетики. Электропроводимость твердых тел. Зависимость	2	Устный опрос	0	3	2,4,5,6	



	восприимчивость и проницаемость. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Трансформатор.			сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Закон Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция. Трансформатор. Магнитные свойства вещества.						
<b>13</b>	Переменный ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Реактивное сопротивление. Мощность переменного тока. Колебательный контур. Свободные колебания. Затухающие, вынужденные колебания. Явление резонанс. Понятие вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Электромагнитная волна.	2	2	Полупроводники. Электронная и дырочная проводимости, р-п переходы. Диоды, транзисторы. Эффект Холла.	2	Устный опрос	0	3	2,4,5,6	
<b>14</b>	Электромагнитная природа света. Гармоническая волна. Плоские и сферические волны. Волновой фронт. Поляризация электромагнитных волн. Линейная, круговая, эллиптическая поляризации. Естественный свет. Фотометрические понятия и величины. Распространение, отражение, преломление и поглощение света (Закон Бугера). Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.	2	2	Токи в газах. Ионизация газов. Газоразрядная плазма. Тлеющий, дуговой и коронный разряды. Масс-спектрометр. Токи в электролитах. Законы Фарадея.	2	Устный опрос	0	3	2,4,5,6	
<b>15</b>	Интерференция световых волн. Разность хода. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Интерференционные приборы - интерферометр Майкельсона. Двойное лучепреломление. Поляризация при двойном лучепреломлении. Вращение	2	2	Полное внутреннее отражение. Оптические явления в атмосфере. Радуга. Миражи Бипризмы, билинза. Применение	2	Устный опрос	0	3	2,4,5,6	

	плоскости поляризации в кристаллических телах. Сахараметрия.			интерференционных приборов. Кольца Ньютона.						
<b>16</b>	Линзы. Формула линзы. Оптическая сила. Линейное увеличение линзы. Толстые линзы. Абберации. Понятие о голографии. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Инверсная населенность. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формула Вульфа-Брега.	2	2	Зонная пластинка. Дифракция Фраунгофера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Построение изображений в собирающей и вогнутой линзах.	2	Устный опрос	0	3	<b>2,4,5,6</b>	
<b>17</b>	Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Планка и Релея-Джинса. Внешний фотоэффект.	2	2	Шкала электромагнитных волн. Радиовещание. Телевидение.	2	Устный опрос	0	3	<b>3,4,5,6</b>	
<b>18</b>	Уравнение Эйнштейна. Пирометрия. Боровская теория атома. Опыты Франка и Герца. Цепная реакция Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Уравнение Шредингера для микрочастицы. Атом Бора.	2	2	Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света.	2	Устный опрос	0	3	<b>3,4,5,6</b>	
<b>19</b>	<b>2-я рубежная аттестация</b>						0	25		
	<b>Всего</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>			<b>100</b>		

## 6. Образовательные технологии

**Традиционные лекции и лабораторные занятия** с использованием современных интерактивных технологий. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекции-визуализации, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, компьютерное тестирование.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Презентации** на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

**Лабораторная работа** – перечень работ приведен в таблице ниже.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, проведение измерений, подготовка и защита результатов.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе <http://lms.nosu.ru/>.

### Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов.

- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

**Лабораторные работы – таблица.**

№/п .	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Теория ошибок.	Лабораторная работа	2		Семинар в диалоговом режиме
2	Изучение штангенциркуля и микрометра, работа с ними.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	
3	Определение плотности вещества.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	
4	Определение ускорения земного притяжения мат. маятника.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	
5	Определение ускорения земного притяжения мат. маятника.	Лабораторная работа	2		Case-study
6	Исследование основного закона вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	
7	Исследование основного закона вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека.	Лабораторная работа	2		Проектная разработка
8	Гравитационное поле Земли.				Диспут
9	<b>1-ая рубежная аттестация.</b>				
10	Определение влажности воздуха при помощи психрометра.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	Семинар в диалоговом режиме
11	Получение и измерение вакуума (высокого)	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	
12	Получение и измерение вакуума (высокого)	Лабораторная работа	2		Проектная разработка
13	Определение отношения теплоемкостей по способу Клемана-Дезорма.	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	

14	Определение отношения теплоемкостей по способу Клемана-Дезорма.	Лабораторная работа	2		Семинар в диалоговом режиме
15	Определение отношения теплоемкостей по способу Клемана-Дезорма.	Лабораторная работа	2		Проектная разработка
16	Определение емкости конденсатора при помощи моста Сотти	Лабораторная работа	2	Проведение поискового физического эксперимента	
17	Фазовые переходы 1-го и 2-го рода				Case-study
18	<b>2-ая рубежная аттестация.</b>				
	<b>Всего</b>		<b>36</b>		

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического и статистического материала для подготовки к лабораторным занятиям;
- подготовки к экзамену.

Перечень вопросов для самостоятельной работы приведен в таблице 5.1, список необходимой литературы находящейся в библиотеке приведен в пункте 9. Дополнительная литература и методические указания к лабораторным и практическим занятиям находятся на кафедре физики и астрономии (ул. Маркуса 24 ауд.№10)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в виде письменных домашних заданий (конспектов), а также подготовки презентаций по заданной тематике.

### **Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации**

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же написать и задачи.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде и лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

### **3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Для проведения текущего и итогового контроля используются следующие оценочные средства: письменные домашние задания по вопросам, тестовые задания, подготовка презентации.

Форма проведения итогового экзамена – устная. Результирующая экзаменационная оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

#### БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ.

<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. кол-во баллов</b>	<b>Макс. кол-во баллов</b>
<i>Текущая оценка</i> студента в течение 1-8 недели состоит из:	<b>0</b>	<b>25</b>
Подготовка и защита презентации – <b>56</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов); Ответы на лабораторных занятиях.	<b>0</b>	<b>20</b>
<b>1-я рубежная письменная контрольная работа (компьютерное тестирование)</b> - 9-ая неделя семестра	<b>0</b>	<b>25</b>
<i>Текущая оценка</i> студента в течение 10-17 недели состоит из:	<b>0</b>	<b>25</b>
Подготовка и защита презентации – <b>56</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов); Ответы на лабораторных занятиях.	<b>0</b>	<b>20</b>
<b>2-я рубежная письменная контрольная работа (компьютерное тестирование)</b> - 18-ая неделя семестра	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

#### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекция</b>	Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Студенту необходимо систематически работать с учебной и методической литературой, рекомендуемой по каждому разделу лектором, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме. Необходимо писать конспекты лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверять термины, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
<b>Лабораторные работы</b>	Это разновидность аудиторских занятий. Они предназначены для систематизации, углубления и закрепления полученных знаний по пройденным темам. При активном участии в ходе практического

	<p>(лабораторного) занятия студент приобретает навыки практического применения имеющейся информации, развивает личностные качества и повышает свой интеллектуальный уровень. Кроме того, лабораторные занятия являются неотъемлемой частью обучения будущих специалистов, поскольку позволяют получить базовый практический опыт, незаменимый для осуществления профессиональной деятельности в дальнейшем.</p>
<p><b>Письменные домашние задания (конспект)</b></p>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспектов по прочитанным литературным источникам и др. При подготовке к занятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.</p> <p>По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:  проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a>, <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>, а также специальные поисковые системы:  <a href="http://www.chem.msu.su">www.chem.msu.su</a>, <a href="http://www.chemnavigator.hotbox.ru">www.chemnavigator.hotbox.ru</a>.</p>
<p><b>Экзамен (устный)</b></p>	<p>Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.</p> <p>Оценка ответа на экзамене проводится в соответствии с Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ.</p>



### Критерии оценивания студента за подготовку мультимедиа презентации

Критерии /баллы	4	3	2	1
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

**8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

ФИЗИКА					
ФГОС 06.03.01 – «Биология»					
Цель дисциплины		Формировать цельное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, научный способ мышления, умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста.			
Задачи		<ul style="list-style-type: none"><li>- овладение навыками ставить цели , задачи и определять методы изучения каждого раздела курса «Общей физики» и всего предмета в целом.</li><li>- ознакомление целостной системой знаний, формирующих физическую картину окружающего мира.</li><li>- изучение физических законов и теорий с применением адекватного математического аппарата, количественного описания свойств модельных систем.</li><li>- строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности.</li><li>- самостоятельно ставить цели деятельности и планировать способы их достижения</li><li>- овладение навыками измерять с определенной точностью различные физические величины, определять погрешности при прямых и косвенных измерениях.</li></ul>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
ИН ДЕ КС	ФОРМУЛИРОВКА				

<b>ОП К- 6.1</b>	<p>Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</p>	<p><b>знать:</b> основные понятия физики: физическое тело и физические явления, а так же их характеристик – физических величин; - понятий измерения физических величин, систем физических величин, их размерности и единиц измерения; - классификацию погрешностей измерения физических величин; <b>уметь:</b> - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности; - применять физические законы для решения практических задач.</p> <p><b>владеть:</b> - методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.</p>	<p>Лекции, тренинги, ситуационные задачи, консультации преподавателей; самостоятельная работа студентов</p>	<p>УО, Д, Л/р, К/р, ТД</p>	<p><b>Пороговый уровень:</b> <i>знает:</i> - основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), используемые в профессиональной деятельности; <i>умеет:</i> - использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы для обеспечения качества и безопасности технологических процессов; владеет: <b>Повышенный уровень:</b> <i>знает:</i> - основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), необходимые для профессиональной деятельности; - научные основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей измерений; <i>умеет:</i> - использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем в практической деятельности; - применять достижения естественнонаучных дисциплин</p>
--------------------------	---	--	---	--	---

					<p>для организации технологических процессов; владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.</li> </ul>
<p><b>ОП К-6.2</b></p>	<p>Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;</p>	<p><b>знать:</b> основные понятия физики: - понятий измерения физических величин, систем физических величин, их размерности и единиц измерения; - классификацию погрешностей измерения физических величин; <b>уметь:</b> - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности; - применять физические законы для решения практических задач.</p> <p><b>владеть:</b> - методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки</p>	<p>Лекции, тренинги, ситуационные задачи, консультации преподавателей; самостоятельная работа студентов</p>	<p>УО, Д, Л/р, К/р, ТД</p>	<p><b>Пороговый уровень:</b> <i>знает:</i> - основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), используемые в профессиональной деятельности; <i>умеет:</i> - использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы для обеспечения качества и безопасности технологических процессов; владеет: <b>Повышенный уровень:</b> <i>знает:</i> - основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), необходимые для профессиональной деятельности; - научные основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для</p>

		результатов экспериментальных исследований.			инструментальной оценки показателей измерений; <i>умеет:</i> - использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем в практической деятельности; - применять достижения естественнонаучных дисциплин для организации технологических процессов; <i>владеет:</i> - методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.
<b>ОП К-6.3</b>	Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	<b>знать:</b> основные понятия физики: физическое тело и физические явления, а так же их характеристик – физических величин; - понятий измерения физических величин, систем физических величин, их размерности и единиц измерения;  <b>уметь:</b> - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в	Лекции, тренинги, ситуационные задачи, консультации преподавателей; самостоятельная работа студентов	УО, Д, Л/р, К/р, ТД	<b>Пороговый уровень:</b> <i>знает:</i> - основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), используемые в профессиональной деятельности; <i>умеет:</i> - использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы для обеспечения качества и безопасности технологических процессов; <i>владеет:</i> <b>Повышенный уровень:</b> <i>знает:</i> - основные положения, методы и законы естественнонаучных

		<p>профессиональной деятельности;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.</li> </ul>			<p>дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин), необходимые для профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей измерений;</li> </ul> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем в практической деятельности;</li> <li>- применять достижения естественнонаучных дисциплин для организации технологических процессов;</li> </ul> <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.</li> </ul>
--	--	---	--	--	---

### Текущий, промежуточный контроль знаний студентов

#### Перечень вопросов для 1 рубежной аттестации (аттестационная письменная контрольная работа) по дисциплине «Физика»

1. Механическое движение.
2. Скорость и ускорение.

3. Поступательное движение твердого тела.
4. Движение материальной точки вдоль криволинейной траектории.
5. Интернациональные системы отсчета. Закон инерции.
6. Сила и масса. Второй закон Ньютона.
7. Третий закон Ньютона.
8. Сила тяжести и вес.
9. Упругие силы.
10. Сила трения.
11. Закон сохранения импульса.
12. Кинетическая энергия и работа.
13. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
14. Момент силы.
15. Закон сохранения момента импульса.
16. Кинематика вращательного движения.
17. Плоское движение твердого тела.
18. Движение центра масс твердого тела.
19. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
20. Момент инерции.
21. Кинетическая энергии вращательного движения.

**Примерный перечень тестов для 1 рубежной аттестации (аттестационная  
письменная контрольная работа) по дисциплине «Физика»**

Что изучает физика?

Природу взаимодействия физических тел

Свойства материи.

Свойства материи и формы ее движения

Что такое движение?

Свойство материи

Свойство материи и способ ее существования

Способ ее существования

Назовите последовательно этапы физического исследования:

Наблюдение – гипотеза – эксперимент – теория

Наблюдение – гипотеза - теория – эксперимент

Наблюдение – теория – гипотеза – эксперимент

Что изучает механика?

Законы движения

Простейшие формы движения материи

Причины того или иного характера движения тела

Кинематика решает задачу:

Определения скорости тела в любой момент времени

Определение координаты тела в любой момент времени

Определение скорости тела и его координаты в любой момент времени

Что такое материальная точка?

Идеализированное тело, используемое при решении физических задач

Идеализированное тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь

Реально существующее физическое тело

Что собой представляет система отсчета?

Прямоугольную декартовую систему координат

Это система, связанная с неким телом, относительно которого мы рассматриваем движение

Она состоит из тела отсчета, связанной с ним прямоугольной декартовой системой координат и прибора, позволяющего вести отсчет времени

В каких случаях численное значение пути и модуль перемещения совпадают?

Всегда

В случае, когда тело движется по прямой линии

Никогда

Пробежав по взлетной полосе расстояние в 1,1 км, самолет приобрел скорость 110 м/с. Считая движение равноускоренным, определите время разбега.

10с

30с

20с



Движение двух велосипедистов задано уравнениями:  $x_1 = 5t$ ,  $x_2 = 150 - 10t$ . Определите время их встречи.

- 10с
- 15с
- 25с

Движение двух велосипедистов задано уравнениями:  $x_1 = 5t$ ,  $x_2 = 150 - 10t$ . Определите координату места их встречи.

- 45м от начала движения первого велосипедиста
- 50м от начала движения первого велосипедиста
- 15м от начала движения первого велосипедиста

Как направлен вектор угловой скорости в случае криволинейного движения?

- По касательной к окружности, по которой движется тело
- Его направление определяется «правилом буравчика»
- Вдоль радиуса к центру окружности

Во сколько раз период обращения минутной стрелки больше периода обращения секундной стрелки?

- в 2 раза
- в 10 раз
- в 60 раз

Продолжите формулировку первого закона Ньютона: тело сохраняет свою скорость неизменной, если его рассматривать относительно инерциальных систем отсчета, в которых на него не действуют другие силы или их действия компенсируются  
оно движется в замкнутой системе  
ничто не мешает его движению

Ускорение, которое приобретает одно тело, взаимодействуя с другим телом, зависит:

- только от свойства тела, вызывающего взаимодействие
- только от расстояния между взаимодействующими телами и скорости их относительного движения
- от свойств этого тела, от свойства тела, вызывающего взаимодействие от расстояния между взаимодействующими телами и скорости их относительного движения

Масса постоянная скалярная величина (продолжите фразу)

- всегда
- если тело движется со скоростью значительно меньше скорости света

она изменяется в зависимости от характера движения тела

Барон Мюнхгаузен утверждал, что вытащил сам себя из болота за волосы. Возможно ли это?

Возможно, но больно

Возможно при определенных условиях

невозможно никогда

Определите ускорение свободного падения на высоте равной половине радиуса Земли.

$g/2$

$4g/9$

$2g$ ,

где  $g$  – ускорение свободного падения на поверхности Земли

Ускорение свободного падения зависит

от расстояния между центром Земли и местом его определения, географической широты местности и плотности Земли в данном месте

от географической широты местности и расстояния между центром Земли и местом его определения

является постоянной величиной

Производная от импульса тела по времени равна геометрической сумме всех сил,

действующих на данное тело. Это формулировка

закона сохранения импульса

первого закона Ньютона

второго закона Ньютона

Движение материальной точки описывается уравнением  $x=5-8t+4t^2$ . Определите ее импульс через 2с, приняв ее массу равной 2 кг.

16кг м/с

10кгм/с

0 кгм/с

Для каких тел справедлив закон Всемирного тяготения:

для всех тел

для тел, размеры которых значительно меньше расстояния между ними

только для планет солнечной системы

Сила гравитационного взаимодействия между телами массами по 1 кг каждое на расстоянии  $R$  равна  $F$ . Чему будет равна сила гравитационного взаимодействия между телами массами 2 кг и 1 кг, находящимися на том же расстоянии  $R$  друг от друга?

- $F$
- $4F$
- $2F$

Сила, возникающая между трущимися поверхностями тел, называется  
силой трения качения  
силой трения  
силой сухого трения

Сила, возникающая при движении твердого тела в жидкости, называется  
силой внутреннего трения  
силой жидкого трения  
силой трения

Справедливы законы Ньютона в системах отсчета, связанных с Солнцем?  
Они справедливы всегда  
Нет, так как относительно Солнца планеты движутся по криволинейным траекториям  
Могут выполняться при определенных условиях

В результате замера штангенциркулем длины предмета получены следующие результаты: 11,05 11,10 11,05 10,95 11,10 11,15. Чему равно среднее арифметическое значение длины этого предмета?  
11,07  
11,05  
11,06

В результате замера штангенциркулем длины предмета получены следующие результаты: 11,05 11,10 11,05 10,95 11,10 11,15. Чему равна абсолютная погрешность измерений?  
0,01  
0,05  
0,03

В результате замера штангенциркулем длины предмета получены следующие результаты: 10,05 10,10 10,15 9,95 10,15 10,10. Чему равно среднее арифметическое значение длины этого предмета?

10,07  
10,09  
10,10

В результате замера штангенциркулем длины предмета получены следующие результаты: 10,05 10,10 10,15 9,95 10,15 10,10. Чему равна абсолютная погрешность измерений?

0,04  
0,05  
0,03

В результате замера штангенциркулем длины предмета получены следующие результаты: 11,15 11,10 11,05 10,95 11,15 11,10. Чему равна абсолютная погрешность измерений?

0,01  
0,05  
0,03

В результате замера штангенциркулем длины предмета получены следующие результаты: 11,15 11,10 11,05 11,25 11,15 11,10. Чему равно среднее арифметическое значение длины этого предмета?

11,13  
11,05  
11,15

В результате замера штангенциркулем длины предмета получены следующие результаты: 11,15 11,10 11,05 11,25 11,10 11,15. Чему равна абсолютная погрешность измерений?

0,01  
0,05  
0,03

Тело, имеющее ось вращения, находится в равновесии тогда,  
когда на него не действуют никакие силы  
когда силы действуют, но их действие скомпенсировано  
когда алгебраическая сумма моментов всех сил, действующих на данное тело, равна нулю

При проверке основного уравнения динамики вращательного движения изменяется момент силы. Что является плечом силы, создающей данный момент?

длина нити

радиус блока, через который перекинута нить  
радиус шкива

Каким образом можно изменить момент силы в маятнике Обербека?  
изменением массы груза на чашечке  
заменой шкива  
изменением массы груза на чашечке и заменой шкива

Что обладает моментом инерции в маятнике Обербека?  
груз на чашке  
вращающиеся грузы на стержнях  
в данной установке нет элементов, обладающих моментом инерции

Как можно изменить момент инерции в маятнике Обербека?  
перемещением четырех грузов вдоль стержней  
изменением груза на чашечке  
заменой одного шкива другим

В каких единицах измеряется ускорение в системе СИ?  
 $\text{см/с}^2$   
 $\text{м/с}$   
 $\text{м/с}^2$

1 Ньютон – единица силы представляет собой  
 $\text{кг/м}\cdot\text{с}$   
 $\text{кг}\cdot\text{м/с}^2$   
 $\text{кг}\cdot\text{м/с}$

1 Ньютон – единица силы представляет собой  
 $\text{кг/м}$   
 $\text{кг}\cdot\text{м/с}^2$   
 $\text{кг}\cdot\text{м/с}$

1 Ньютон – единица силы представляет собой  
 $\text{кг/м}$   
 $\text{кг}\cdot\text{м/с}^2$

м/с

В каких единицах измеряется ускорение в системе СИ?

см/с<sup>2</sup>

м/с<sup>3</sup>

м/с<sup>2</sup>

В каких единицах измеряется ускорение в системе СИ?

см/с

м/с

м/с<sup>2</sup>

При проверке основного уравнения динамики вращательного движения изменяется момент силы. Что является плечом силы, создающей данный момент?

длина нити

диаметр блока, через который перекинута нить

радиус шкива

При проверке основного уравнения динамики вращательного движения изменяется момент силы. Что является плечом силы, создающей данный момент?

диаметр нити

радиус блока, через который перекинута нить

радиус шкива

Сила, возникающая между трущимися поверхностями тел, называется

силой трения качения

силой жидкого трения

силой сухого трения

Сила, возникающая при движении твердого тела в жидкости, называется

силой внутреннего трения

силой жидкого трения

силой сухого трения

Справедливы законы Ньютона в системах отсчета, связанных с Солнцем?

Никогда

Нет, так как относительно Солнца планеты движутся по криволинейным траекториям

Могут выполняться при определенных условиях

Справедливы законы Ньютона в системах отсчета, связанных с Солнцем?

Справедливы в разное время года

Нет, так как относительно Солнца планеты движутся по криволинейным траекториям

Могут выполняться при определенных условиях

Ускорение свободного падения зависит

от расстояния между центром Земли и местом его определения, географической широты местности и плотности Земли в данном месте

от географической широты местности и расстояния между центром Земли и местом его определения

от времени суток

Производная от импульса тела по времени равна геометрической сумме всех сил,

действующих на данное тело. Это формулировка

закона всемирного тяготения

первого закона Ньютона

второго закона Ньютона

Производная от импульса тела по времени равна геометрической сумме всех сил,

действующих на данное тело. Это формулировка

закона всемирного тяготения

третьего закона Ньютона

второго закона Ньютона

**Перечень вопросов для 2 рубежной аттестации (аттестационная  
письменная контрольная работа) по дисциплине «Физика»**

**Блок 1.**

1. Электрический заряд и его свойства
2. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряженность поля.
4. Суперпозиция полей. Поле диполя.
5. Линии напряженности. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.

6. Работа сил электростатического поля.
7. Потенциал.
8. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
9. Поле двух разноименно заряженных плоскостей.
10. Полярные и неполярные молекулы.
11. Поляризация диэлектриков.
12. Силы, действующие на заряд в диэлектрике.
13. Сегнетоэлектрики.
14. Проводник во внешнем электрическом поле.
15. Емкость.
16. Конденсаторы.
17. Последовательное соединение конденсаторов.
18. Параллельное соединение конденсаторов.
19. Энергия заряженного конденсатора.
20. Энергия электростатического поля.
21. Постоянный электрический ток.
22. Электродвижущая сила.
23. Закон Ома. Сопротивление проводников.
24. Первое правило Кирхгофа.
25. Второе правило Кирхгофа.
26. Мощность тока.
27. Закон Джоуля-Ленца.

## **Блок 2.**

1. Взаимодействие токов.
2. Магнитное поле.
3. Закон Био-Савара-Лапласа.
4. Магнитное поле в веществе.
5. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
6. Напряженность магнитного поля.
7. Закон Ампера.
8. Сила Лоренца.
9. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.
10. Классификация магнетиков.
11. Явление электромагнитной индукции.



12. Токи Фуко. Явление самоиндукции.
13. Энергия магнитного поля.
14. Природа носителей тока в металлах.
15. Диссоциация молекул в растворах.
16. Электролиз.
17. Первый закон Фарадея.
18. Второй закон Фарадея.
19. Виды газового разряда.

**Примерные тесты для 2 рубежной аттестации (аттестационная письменная контрольная работа) по дисциплине «Физика»**

Два источника испускают электромагнитные волны с частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц с одинаковыми начальными фазами. Минимум интерференции будет наблюдаться, если минимальная разность хода будет равна

- 0,3 мкм
- 0,6 мкм
- 1 мкм

Два источника испускают электромагнитные волны с частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц с одинаковыми начальными фазами. Минимум интерференции будет наблюдаться, если минимальная разность хода будет равна

- 0,3 мкм
- 6 мкм
- 0.1 мкм

Два источника испускают электромагнитные волны с частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц с одинаковыми начальными фазами. Минимум интерференции будет наблюдаться, если минимальная разность хода будет равна

- 0,3 мкм
- 0,4 мкм
- 0,1 мкм

Лазерный луч красного света падает на дифракционную решетку (50 штрихов на 1 мм). На экране наблюдается серия красных пятен. Какие изменения произойдут на экране при ее замене на другую дифракционную решетку (100 штрихов на 1 мм)?

картина не изменится

центральное пятно исчезнет, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

центральное пятно не сместится, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

Лазерный луч красного света падает на дифракционную решетку (40 штрихов на 1 мм). На экране наблюдается серия красных пятен. Какие изменения произойдут на экране при ее замене на другую дифракционную решетку (80 штрихов на 1 мм)?

картина не изменится

центральное пятно исчезнет, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

центральное пятно не сместится, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

Лазерный луч красного света падает на дифракционную решетку (40 штрихов на 1 мм). На экране наблюдается серия красных пятен. Какие изменения произойдут на экране при ее замене на другую дифракционную решетку (80 штрихов на 1 мм)?

картина изменится

центральное пятно исчезнет, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

центральное пятно не сместится, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

Лазерный луч зеленого света падает на дифракционную решетку. На экране наблюдается серия зеленых пятен. Как изменится картина на экране при замене данного лазерного луча на лазерный луч красного цвета?

картина не изменится

центральное пятно не сместится, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

центральное пятно исчезнет, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

Лазерный луч зеленого света падает на дифракционную решетку. На экране наблюдается серия красных пятен. Как изменится картина на экране при замене данного лазерного луча на лазерный луч зеленого цвета?

картина не изменится

центральное пятно не сместится, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами уменьшится

центральное пятно исчезнет, расстояние между остальными симметрично расположенными пятнами увеличится

Фототок насыщения при фотоэффекте с уменьшением падающего светового потока

увеличивается

уменьшается

не изменяется

Фототок насыщения при фотоэффекте с увеличением падающего светового потока  
увеличивается  
уменьшается  
не изменяется

Внешний фотоэффект – это  
почернение фотоэмульсии под действием света  
вырывание электронов с поверхности металла под действием света  
свечение тела в темноте

Внешний фотоэффект – это  
вырывание электронов с поверхности анода  
вырывание электронов с поверхности металла под действием света  
свечение тела в темноте

При исследовании фотоэффекта А.Г.Столетов выяснил, что  
энергия фотона прямо пропорциональна частоте света  
вещество поглощает свет квантами  
фототок возникает при частотах падающего света, превышающих некоторое значение

При исследовании фотоэффекта А.Г.Столетов выяснил, что  
энергия фотона прямо пропорциональна частоте света  
вещество излучает свет квантами  
фототок возникает при частотах падающего света, превышающих некоторое значение

При исследовании фотоэффекта А.Г.Столетов выяснил, что  
энергия фотона прямо пропорциональна частоте света  
вещество излучает свет квантами  
испускаемые заряды имеют отрицательный знак

При исследовании фотоэффекта А.Г.Столетов выяснил, что  
энергия фотона прямо пропорциональна частоте света  
вещество излучает свет квантами  
испускаемые заряды имеют отрицательный знак

При исследовании фотоэффекта А.Г.Столетов выяснил, что энергия фотона прямо пропорциональна частоте света  
вещество излучает свет квантами  
величина испущенного телом заряда пропорциональна поглощенной им световой энергии

В планетарной модели атома принимается, что  
+ число электронов на орбите равно числу протонов в ядре  
число электронов на орбите равно числу нейтронов в ядре  
число нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбите и протонов в ядре

В планетарной модели атома принимается, что  
число электронов на орбите равно числу протонов в ядре  
число протонов в два раза больше числа нейтронов в ядре  
число нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбите и протонов в ядре

Планетарная модель атома обоснована опытами по  
ионизации газов  
рассеянию  $\alpha$ -частиц  
химическому получению новых веществ

Планетарная модель атома обоснована опытами по  
рассеянию  $\beta$ -частиц  
рассеянию  $\alpha$ -частиц  
химическому получению новых веществ

Планетарная модель атома обоснована опытами по  
рассеянию  $\beta$ -частиц  
рассеянию  $\alpha$ -частиц  
физическому получению новых веществ

При изучении строения атома в рамках модели Резерфорда моделью ядра служит  
электрически нейтральный шар  
положительно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров  
отрицательно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров

При изучении строения атома в рамках модели Резерфорда моделью ядра служит  
электрически нейтральный шар  
положительно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров  
отрицательно заряженное тело в пять раз меньше по сравнению с атомом

Сколько фотонов различной частоты могут испускать атомы водорода, находящиеся во втором возбужденном состоянии  $E_2$ , согласно постулатам Бора?

- 1
- 2
- 3

Сколько фотонов различной частоты могут испускать атомы водорода, находящиеся во втором возбужденном состоянии  $E_2$ , согласно постулатам Бора?

- 1
- 5
- 3

Сколько фотонов различной частоты могут испускать атомы водорода, находящиеся во втором возбужденном состоянии  $E_2$ , согласно постулатам Бора?

- 0.5
- 2
- 3

Сколько фотонов различной частоты могут испускать атомы водорода, находящиеся во втором возбужденном состоянии  $E_2$ , согласно постулатам Бора?

- 1/4
- 2
- 3

Излучение лазера – это  
тепловое излучение  
вынужденное излучение  
спонтанное (самопроизвольное) излучение

Излучение лазера – это  
излучение абсолютно черного тела  
вынужденное излучение  
спонтанное (самопроизвольное) излучение

Излучение лазера – это  
излучение абсолютно черного тела  
вынужденное излучение  
самопроизвольное излучение

Интерференцию света с помощью лазерной указки показать легче, чем с помощью обычного источника, так как пучок света, даваемый лазером,  
когерентный  
более мощный  
более яркий

Интерференцию света с помощью лазерной указки показать легче, чем с помощью обычного источника, так как пучок света, даваемый лазером,  
когерентный  
более мощный  
ультразвуковой

Интерференцию света с помощью лазерной указки показать легче, чем с помощью обычного источника, так как пучок света, даваемый лазером,  
когерентный  
более яркий  
инфракрасный

Ядро атома состоит из  
нейтронов и электронов  
нейтронов и протонов  
протонов и электронов

Ядро атома состоит из  
нейтронов и электронов

нейтронов и протонов  
протонов и электронов и нейтронов

Ядро атома состоит из  
пяти нейтронов и одного флогистона  
нейтронов и протонов  
протонов и электронов и нейтронов

Ядро изотопа урана  ${}_{92}\text{U}^{238}$  после ряда радиоактивных распадов превратилось в ядро  ${}_{92}\text{U}^{234}$ . Какие это были распады?  
один  $\alpha$ -распад и два  $\beta$ -распада  
один  $\alpha$ -распад и один  $\beta$ -распада  
два  $\alpha$ -распада и один  $\beta$ -распад

Активность радиоактивного элемента уменьшилась в 4 раза за 8 дней. Каков период его полураспада?  
16 дней  
4 дня  
8 дней

$\alpha$  – частица столкнулась с ядром азота  ${}_{7}\text{N}^{14}$ . При этом образовалось ядро водорода и ядро кислорода с массовым числом 17  
кислорода с массовым числом 16  
фтора F с массовым числом 19

**Вопросы к лабораторным работам.**

**№ 1. Метрологическая аттестация методики измерения удельного сопротивления. Учет систематической и инструментальной погрешностей.**

- 1.1. Нарисовать две схемы измерений, использованные в работе, подписать их название. Какова методическая погрешность определения сопротивления в каждой из схем (вывод формул).
- 1.2. Записать формулы среднеквадратичной погрешности и доверительного интервала для R.
- 1.3. Как определяется абсолютная погрешность удельного сопротивления?
- 1.4. Как производится оценка точности методики измерения удельного

сопротивления?

1.5. Дать определение систематических и случайных погрешностей.

## **№ 2. Изучение законов прямолинейного движения в поле тяжести на машине Атвуда.**

2.1. Записать систему уравнений движения, вывести формулу для вычисления ускорения свободного падения с учетом момента инерции блока. (Нарисовать схему).

2.2. Вывести выражение для момента инерции диска массы  $m$  и радиуса  $R$  относительно оси, проходящей через центр диска перпендикулярно его поверхности.

## **№ 3. Маятник Максвелла.**

3.1. Записать систему уравнений движения, вывести рабочую формулу для вычисления момента инерции маятника по результатам опыта. (Нарисовать схему).

3.2. Записать и пояснить выражение для теоретического вычисления момента инерции маятника Максвелла.

3.3. Записать закон сохранения энергии и вывести формулу для его проверки.

## **№ 4. Изучение колебаний математического и физического маятников.**

4.1. Вывести формулу для периода колебаний математического маятника.

4.2. Вывести формулу для периода колебаний физического маятника.

4.3. Дать определение приведенной длины и центра качания физического маятника.

## **№ 5. Определение момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний.**

5.1. Вывести формулу для определения момента инерции твердого тела через его период колебаний.

5.2. Дать определение главных осей инерции тела.



5.3. Чему равен момент инерции куба относительно оси, проходящей через одно из его ребер.

Масса куба  $M$ , сторона –  $a$ .

5.4. Дать определение тензора инерции тела, записать его общий вид.

#### **№ 6. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека.**

6.1. Записать систему уравнений движения для маятника Обербека. (Нарисовать схему).

6.2. Сформулировать теорему Штейнера.

6.3. Записать и обосновать выражение для момента инерции маятника Обербека.

#### **№ 7. Изучение трения при качении на наклонном маятнике.**

7.1. Дать определение коэффициента трения качения и коэффициента трения скольжения.

7.2. Вывести рабочую формулу для коэффициента трения качения.

#### **№ 8. Исследование столкновения шаров.**

8.1. Дать определение коэффициента восстановления.

8.2. Вывести выражение для скорости шара через угол отклонения.

8.3. Вывести выражение для потенциальной энергии деформации и силы упругого удара через угол отклонения.

#### **№ 9. Определение скорости полета снаряда методом крутильного баллистического маятника.**

9.1. Дать определение момента импульса частицы (нарисовать пример, указать направление векторов.)

9.2. Записать момент импульса однородного стержня массы  $M$  и длины  $L$ , вращающегося с угловой скоростью  $\omega$  относительно оси, проходящей через один из

его концов и перпендикулярной стержню.

9.3. Вывести рабочую формулу для скорости пули.

### **№ 10. Изучение вынужденной прецессии гироскопа.**

10.1. Что такое гироскопический эффект?

10.2. Вывести формулу для угловой скорости прецессии.

## **Вопросы к зачету по дисциплине «Физика».**

### **Механика**

1. Что такое физика? Связь физики с другими науками о природе. Какие явления относятся к физическим? Что такое материальная точка, абсолютно твердое тело?
2. Что называется системой отсчета? Координатный и векторный способы задания движения точки (тела, частицы)
3. Поступательное и вращательное движения. Что называется траекторией? (определение, объяснить)
4. Путь, перемещение. Скорость как векторная величина. Представление вектора скорости через ее проекции на координатные оси. Модуль вектора скорости. Ускорение.
5. Уравнение равномерного прямолинейного движения. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения (земного притяжения)
6. Кинематика движения по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорение. Формула полного ускорения.
7. Движение по окружности. Угловая скорость. Единица угловой скорости.  
Период и частота обращения. Угловое ускорение. Единица измерения углового ускорения.
8. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей.
9. Первый закон Ньютона. Понятие «инерциальная система отсчета».
10. Второй закон Ньютона (основное уравнение поступательного движения тела). Единица измерения силы.

11. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.
12. Закон всемирного тяготения. Первая и вторая космические скорости. Сила тяжести и вес тела.
13. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения.
14. Работа сил. Мощность. Единицы измерения работы и мощности.
15. Кинетическая энергия материальной точки. Единица измерения кинетической энергии.
16. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел.
17. Закон сохранения и изменения энергии в механике. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы.
18. Основное уравнение вращательного движения тела. Моменты инерции однородного тонкого диска, шара.
19. Уравнение свободных колебаний груза на пружине. Сложение колебаний. Затухающие и вынужденные колебания, явление резонанса.
20. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны. Поток плотности энергии, связанной с волной.

### **Молекулярная физика**

1. Предмет и метод молекулярной физики.
2. Термодинамические параметры. Процесс.
3. Равновесное и неравновесное состояния.
4. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).
5. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
6. Связь давления со средней кинетической энергией молекул.
7. Понятие температуры. Тепловое равновесие, измерение температуры.
8. Зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры.
9. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
10. Внутренняя энергия в молекулярно – кинетической теории.
11. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа.
12. Работа термодинамической системы.
13. Количество теплоты.
14. Внутренняя энергия.

15. Закон распределения энергии по степеням свободы молекул.
16. Первый закон термодинамики.
17. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы.
18. Цикл Карно.
19. Коэффициент полезного действия тепловой машины.
20. Второй закон термодинамики.

### **Электричество**

1. Электрический заряд и его свойства.
2. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряженность поля.
4. Суперпозиция полей.
5. Поле диполя.
6. Поток вектора напряженности.
7. Работа сил электрического поля.
8. Потенциал.
9. Емкость.
10. Конденсаторы.
11. Параллельное соединение конденсаторов.
12. Последовательное соединение конденсаторов.
13. Энергия заряженного конденсатора.
14. Полярные и неполярные молекулы.
15. Поляризация диэлектриков.
16. Проводники в электрическом поле.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика».**

#### **Механика**

1. Что такое физика? Связь физики с другими науками о природе. Какие явления относятся к физическим? Что такое материальная точка, абсолютно твердое тело?
2. Что называется системой отсчета? Координатный и векторный способы задания движения точки (тела, частицы)
3. Поступательное и вращательное движения. Что называется траекторией? (определение, объяснить)

4. Путь, перемещение. Скорость как векторная величина. Представление вектора скорости через ее проекции на координатные оси. Модуль вектора скорости. Ускорение.
5. Уравнение равномерного прямолинейного движения. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения (земного притяжения)
6. Кинематика движения по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорение. Формула полного ускорения.
7. Движение по окружности. Угловая скорость. Единица угловой скорости. Период и частота обращения. Угловое ускорение. Единица измерения углового ускорения.
8. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей. 23. Первый закон Ньютона. Понятие «инерциальная система отсчета».
9. Второй закон Ньютона (основное уравнение поступательного движения тела). Единица измерения силы.
10. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.
11. Закон всемирного тяготения. Первая и вторая космические скорости. Сила тяжести и вес тела.
12. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения.
13. Работа сил. Мощность. Единицы измерения работы и мощности.
14. Кинетическая энергия материальной точки. Единица измерения кинетической энергии.
15. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел.
16. Закон сохранения и изменения энергии в механике. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы.
17. Основное уравнение вращательного движения тела. Моменты инерции однородного тонкого диска, шара.
18. Уравнение свободных колебаний груза на пружине. Сложение колебаний. Затухающие и вынужденные колебания, явление резонанса.
19. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны. Поток плотности энергии, связанной с волной.

### **Молекулярная физика**

21. Предмет и метод молекулярной физики.
22. Термодинамические параметры. Процесс.

23. Равновесное и неравновесное состояния.
24. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).
25. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
26. Связь давления со средней кинетической энергией молекул.
27. Понятие температуры. Тепловое равновесие, измерение температуры.
28. Зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры.
29. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
30. Внутренняя энергия в молекулярно – кинетической теории.
31. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа.
32. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Работа. Внутренняя энергия.
33. Закон распределения энергии по степеням свободы молекул.
34. Первый закон термодинамики.
35. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы.
36. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловой машины.
37. Второй закон термодинамики.

### **Электричество и магнетизм, оптика**

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона.
3. Напряженность электростатического поля. Единица напряженности
4. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.
5. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора
6. Закон Ома для участка цепи. Единица измерения сопротивления.
7. От чего зависит сопротивление проводника. Соединение проводников
8. Закон Ленца-Джоуля. Превращение энергии в электрических цепях.
9. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Вольтметр, его включение в цепь.
10. Закон Ома для участка цепи, содержащего источник тока
11. Закон Ома в дифференциальной форме
12. Первое правило Кирхгофа.
13. Второе правило Кирхгофа.
14. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон электромагнитной индукции.
15. Закон электромагнитной индукции. Вектор магнитной индукции. Линия магнитной индукции. Вихревое поле.
16. Соленоид. Индуктивность соленоида.

17. Закон Био-Савара-Лапласа.
18. Сила Лоренца.
19. Магнитные свойства веществ. Диамагнетики. Парамагнетики.
20. Ферромагнетики. Петля гистерезиса. Коэрцитивная сила.
21. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правил Ленца.
22. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Пояснить
23. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Пояснить
24. Шкала электромагнитных волн
25. Колебательное уравнение. Период. Частота. Амплитуда.
26. Ускорение и скорость при колебательном движении.
27. Математический маятник.
28. Затухающие колебания.
29. Потенциальная и кинетическая энергия колебательного движения.
30. Вынужденные колебания. Резонанс.
31. Волновой фронт. Волновая поверхность.
32. Уравнение плоской бегущей волны.
33. Понятие поляризации. Неполяризованный свет. Виды поляризации.
34. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
35. Интерференция. Когерентные волны. Условие  $\max$  и  $\min$  интерференции.
36. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
37. Понятие зон Френеля.
38. Дифракция на кристаллической решетке. Формула Вульфа – Брэггов.
39. Закон Бугера-Ламберта- Бера.
40. Строение атома. Атомное ядро.
41. Постулаты Бора.

**Форма оценочного средства:** устный опрос на лекционном занятии (УО), доклад на лекционном занятии (Д), выполнение лабораторных работ (Л/р), контрольная работа (К/р), тестирование в системе дистанционного обучения (ТД).

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) основная литература:

1. Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3 кн. Книга 1. Механика: Учебник для бакалавров/Б.В.Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 353с. – (Серия: Бакалавр. Углубленный курс). <https://urait.ru/viewer/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-1-mehanika-425487#page/1>
2. Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3 кн. Книга 2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика: Учебник для бакалавров/Б.В.Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 441с. – (Серия: Бакалавр. Углубленный курс). <https://urait.ru/viewer/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-2-elektromagnetizm-optika-kvantovaya-fizika-425490#page/2>
3. Бондарев, Б.В. Курс общей физики: в 3 кн. Книга 3. Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества: Учебник для бакалавров/Б.В.Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 369с. – (Серия: Бакалавр. Углубленный курс). <https://urait.ru/viewer/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-3-termodinamika-statisticheskaya-fizika-stroenie-veschestva-425491#page/1>
4. Трофимова, Таисия Ивановна Курс физики, ISBN 5-7695-2629-7 учеб.пособие для вузов 2006, 221с. [https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/lit/docs/uchebnik/Trofimova\\_Kurs\\_fiziki.pdf](https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/lit/docs/uchebnik/Trofimova_Kurs_fiziki.pdf)
5. Ремизов, Александр Николаевич Курс физики, учебник для вузов, М.: Издательство Дрофа, 2006, 1442 с. [https://fileskachat.com/getfile/47110\\_5c46c44574de8980bf925e5d933e4fdf](https://fileskachat.com/getfile/47110_5c46c44574de8980bf925e5d933e4fdf)
6. Савельев, Игорь Владимирович Курс физики.учебник для вузов.В 3-х томах, Том 1: Механика. Молекулярная физика 1989.
7. Елканова, Тамара Михайловна Тесты по физике, учеб.пособие 2017.

### б) Дополнительная литература:

1. Савельев, Игорь Владимирович Курс общей физики. В 3-х т., учебник, , Том 1: Механика.Молекулярная физика 2011 <http://ind.pskgu.ru/ebooks/sav1.html>
2. Савельев, Игорь Владимирович Курс общей физики. В 3-х т., учебник, , Том 2: Электродинамика и оптика 2011. <http://ind.pskgu.ru/ebooks/sav2.html>
3. Савельев, Игорь Владимирович Курс общей физики. В 3-х т., учебник, , Том 3:Атомная и ядерная физика 2011. <http://ind.pskgu.ru/ebooks/sav3.html>
4. Грибов Л.А., Прокофьева Н.И. Основы физики. М., Физматлит, 1995. <http://www.ph4s.ru>
5. Козлов С.Н. Колебания и волны, М., Изд. Моск. университета, 1991. <http://studentik.net>
6. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по физике, М., Наука, 1988. <http://studentik.net/knigi/knigi-fizika>
7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики, М.: Наука 1990. <http://www.ph4s.ru>
8. Берклевский курс физики, т. I - V, М., Наука, 1977. <http://studentik.net/knigi>

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):



1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

**Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.
4.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5.	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айтестдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагиат»
7.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
8.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)

1.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
2.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

3.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
4.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a> Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
6.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.

Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (Доска FOX IB82, Проектор Aser U5200) Компьютер в комплекте (Монитор (BENQ G2255A<Black>)//Системный блок – 1шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Лаборатория механики: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.

Оборудование: Трифилярный подвес, штангенциркули, микрометры, импульсный секундомер, маятник Обербека, электронный осциллограф ЭО-7, звуковой генератор ЗГ-1, динамик ГД-5, микрофон МД, усилитель УНЧ-5, оптическая скамья, маятниковый копер ХР-05, машина Атвуда. Установка для вращательного движения

Установка для определения скорости звука в воздухе методом сложения взаимоперпендикулярных колебаний.

Установка для определения законов вращательного движения. Установка для определения модуля сдвига и вещества проволоки. Установка для определения коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.

Установка для определения ускорения свободного падения с помощью обратного и математического маятника

Установка для определения законов вращательного движения.

Установка для определения момента инерции различных тел методом крутильных колебаний.

Установка для определения коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров.

Лаборатория молекулярной физики и термодинамики: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.

Оборудование: Психрометр Асмана, игрометрический психрометр. Микроскоп МБС-1. Экспериментальная установка ФТП-1. Весы - А250; Секундомеры. Компрессор, Вакууметр-Вит 2П. Термометры, горелки.

Сосуды, капиллярные трубки, мензурки, краники. Установка ФТП-1-3; термодатчики ХА, МК. Установка ФТП-1-1, реометр, манометр термодатчик ЛТ-2. Вискозиметр, мешалка, нагреватель. Звуковой генератор ГЗ-1, телефонная трубка. Тигель с оловом. Экспериментальная установка ФТП-1-11. Прибор для измерения коэффициента объемного расширения. Печь, гальванометр М273/1, реостат РПС-0,6, РНМ -1000 ом.

Ротационный вакуумный насос ЦВЛ-100, насос форвакуумный TRIVAC. Усилитель УНЧ-5. Генератор ГНЧШ 31. Установка для определения молекулярной массы и плотности газа методом откачки. Установка для определения коэффициента теплопроводности методом нагретой нити. Установка для определения отношения удельной теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении методом Клемана и Дезорма. Установка для определения влажности воздуха. Установка для определения линейного расширения металлов. Установка для определения коэффициента внутреннего трения и длины свободного пробега молекул воздуха. Установка для определения критической температуры паров эфира. Установка для определения коэффициента объемного расширения керосина. Установка для определения вакуума.

Лаборатория электричества и электромагнетизма: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска, кафедра

Оборудование: Гальванометры М273/1, магазин сопротивления Р-33, реостаты РПС-0,6; РНМ -1000 ом, источники постоянного тока ИПД-1, ВУП-2, ключи, выпрямители В-24, амперметры АСТЭ51; Э59; М1690А. Вольтметры АСТВ; Вольтметр универсальный В7-21А; Вольтметр Э421; Вольтметр С50; милливольтметры ВЗ-38А, ВЗ-33; соленоид, тороидное кольцо. Генераторы 3-56/1; Звуковой генератор PQ; Генератор сигналов эталонный ГСЭ-1; Генератор ГЗ-34; звуковой генератор PQ. Электронный осциллограф РО; Электронный осциллограф ЭО-7; Электронный осциллограф- Н3013; Осциллограф ОМШ-2М; Осциллограф С1-73; катушки индуктивности Р 547. Модули: ФПЭ-05- взаимдукция, ФПЭ-09; ФПЭ-11- вынужденные колебания; ФПЭ-08- преобразователь импульсов, ФПЭ-10 затухающие колебания, ФПЭ-04- маг. поле соленоида ФПЭ-13- связанные контуры; ФПЭ-07- явление гистерезиса; ФПЭ-02- сегнетоэлектрик; ФПЭ-12- релаксационные колебания. Трансформаторы ТН-60, вибраторы, нагревательные печи, термодатчики ХА; МК. Термоэлектрические пирометры- ПРОМИНЬ. Модель диполя, двигатели Д2-П1, ДК-6-4У4. Измеритель индуктивности и емкости Е12-1А. Мультимер цифровой ДТ838. Установка для исследования электростатического поля. Установка для определения шунтирования гальванометра и сопротивления гальванометра. Установка для определения емкости конденсаторов. Установка для определения диэлектрических и магнитных свойств веществ. Установка для изучения ферромагнетиков и сегнетоэлектриков. Установка для определения магнитного поля соленоида

Установка для определения вынужденных колебаний в колебательном контуре. Установка для изучения однополупериодного и двух периодного выпрямителей. Установка для

определения измерения самоиндукции емкости, и проверки закона Ома для цепи переменного тока. Установка для измерения электродвижущей силы методом компенсации. Установка для измерения частоты переменного тока.

Лаборатория оптики: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.

Оборудование: Оптическая скамья, набор линз. Зрительная труба, шкала, рулетка, микроскоп МБС-1, объективный микрометр. Микроскопы МБС-2; МБ- 4, ртутная лампы ДРГ, стеклянная пластинка, линза. Лампы накаливания, светофильтры, бипризма Френеля, окуляры со шкалой, оптическая скамья с мерной линейкой.

Газовый лазер ЛГН-105, ЛГН-109, дифракционная решетка 1/100, щелевая диаграмма, экраны. Спектральная ртутная лампа, Натровые лампы Днассменные фильтр. Гониометр Г5. Поляризаторы (поляризац. пластины). Спектограф ИСП-30, Спектропректор ПС-18, компаратор МИР-12. Колориметры КФК -2МП. Поляриметры –СМ-3. Рефрактометры: ИРФ-23, РПЛ-3. Набор призм. Спектрофотометр СФ-26. Микроскоп ММЗ-3. Микроинтерферометр – Линника МИИ-4. Фотометр КФК-3. Осветитель ОИ-9М; ОИ-18. Установка для определения физических величин калориметром, колориметры КФК -2МП. Установка для определения показателя преломления на ИРФ-23, РПЛ-3. Установка для определения расстояния между полосами почернения голограммы гониометром Г-5. Установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световых волн с помощью колец Ньютона. Установка для изучения длин волн УМ-2. Установка для определения фокусных расстояний линз по Бесселю. Установка для определения высоты поверхности и расстояния между интерференционными полосами. Установка для определения длины волны излучения газового лазера. Прибор для определения освещенности на рабочем месте.

Лаборатория атомной и ядерной физики: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска, кафедра

Оборудование: Пирометр, автотрансформатор, рентгенметр –радиометр ДП-5В; дозиметр ДРГЗ-02, источники питания, модуль ФПЭ-06, вольтметры цифровые, амперметры, фотодиоды, монохроматор-УМ-2, разрядная лампа типа ТВС-15, ртутная лампа. Установка для определения высоких температур с помощью сферического пирометра с исчезающей нитью. Установка для измерения энергетической освещенности объектов РАТ-2П-Кварц 41. Установка атомного и эмиссионного спектрального анализа ИСП-30. Установка для определения постоянной Ридберга. Установка для определения радиационного фона - радиометр ДВ-5. Установка для определения работы выхода электронов из металла.

Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:

преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78\*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip;

WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex;

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)