

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 подготовки:

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль: «Технологии продуктов питания из растительного сырья»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: проф. кафедры физики и астрономии, д.ф.-м.н. Туриев А.М.

Владикавказ
2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 час).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	36
Консультации	
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	54
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	18
Общее количество часов	144 (4 з.е).

2. Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

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:

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, имеет индекс в учебном плане Б1.О.15.

Данная дисциплина дает возможность получить знания, умения и навыки, необходимые для изучения следующих дисциплин учебного плана: тепло- и хладотехника, процессы и аппараты пищевых производств, некоторые специальные дисциплины.

Для изучения данного курса студенты должны овладеть знаниями основ физики, научных законов естествознания.

Требования к входным знаниям обучающихся:

Для изучения дисциплины Физика необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами школьной программы: (из стандартов среднего общего (полного) образования): физика, математика и информатика.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОПК-2 – Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП
-------------	--	--

Код и формулировка		
ОПК-2 – Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1: Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям ОПК-2.2: Систематизирует результаты исследований ОПК-2.3: Применяет знания и методы исследований естественных наук в решении профессиональных задач	Знать: - теоретические основы физики; физические понятия, формулировки законов, математическое отображение основных законов. Уметь: - строить физические модели; измерять с определенной точностью физические величины, определять погрешности и др. Владеть: - навыками проведения учебного и научного эксперимента; навыками работы с учебной, патентной, научной литературой, навыками безопасной работы в физическом практикуме.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	лаб.	Содержание	Часы		
1.	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.	3	Письменный отчет по лабораторной работе	1-6
2.	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	3	Устный опрос, тесты, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
3.	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. Импульс материальной точки, системы материальных точек.	2	2	Свободное падение тел. Движение тела брошенного вертикально вверх.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
4.	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	2	2	Силы в классической механике Опытные законы идеального газа. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Вакуум и методы его получения.	3	Устный опрос, выполнение письменного задания	1-6

5.	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 изопроцессам.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
6.	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.	3	Письменный отчет по лабораторной работе, устный опрос	1-6
7.	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.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
8.	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 - Менделеева. Распределение молекул идеального газа (распределение Максвелла и Больцмана). Барометрическая формула.	2	2	Гипотеза Де-Бройля. Уравнение Шредингера для микрочастицы. Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре.	3	Устный опрос, тесты, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
9.	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.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6

10.	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 твердых тел.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
11.	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	3	Устный опрос, тесты, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
12.	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 восприимчивость и проницаемость. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Трансформатор.	2	2	Магнитные свойства вещества. Молекулярные токи. Диа-, пара- и ферромагнетики. Электропроводимость твердых тел. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Суперпроводимость. Закон Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция. Трансформатор. Магнитные свойства вещества.	3	Устный опрос, тесты, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
13.	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 резонанса. Понятие вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Электромагнитная волна.	2	2	Полупроводники. Электронная и дырочная проводимости, p-n переходы. Диоды, транзисторы. Эффект Холла.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6

14.	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. Масспектрометр. Токи в электролитах. Законы Фарадея.	3	Устный опрос, конспект	1-6
15.	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 плоскости поляризации в кристаллических телах. Сахараметрия.	2	2	Полное внутреннее отражение. Оптические явления в атмосфере. Радуга. Миражи Бипризмы, билинзы. Применение интерференционных приборов. Кольца Ньютона	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
16.	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.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
17.	Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Планка и Релея-Джинса. Внешний фотоэффект.	2	2	Шкала электромагнитных волн. Радиовещание. Телевидение.	3	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	1-6
18.	Уравнение Эйнштейна. Пирометрия. Боровская теория атома. Опыты Франка и Герца. Цепная реакция Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Уравнение Шредингера для микрочастицы.	2	2	Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость света.	3	Письменный отчет по лабораторной работе	1-6

	РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ						
	Итого	36	36		54		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

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 или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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 навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену).

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

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

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лекции или лабораторном занятии;
- проверка домашних заданий, лабораторных работ.

Форма *рубежного контроля*: контрольная работа.

Формы *промежуточной аттестации*: экзамен.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / за-чет	хорошо / за-чет	удовлетвори-тельно / зачет	неудовлетвори-тельно / неза-чет
1. Текущий контроль (тах 40 баллов за один модуль)					
		30-34 баллов	24-28 баллов	16-22 баллов	0–14 баллов
	Текущая работа в течение модуля (мах 34б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Оформление лабораторной работы (мах 6б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности. Не полностью имеются письменные ответы на все вопросы к лабораторной работе.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности. Нет письменных ответов на все вопросы к лабораторной работе.	Лабораторная работа не оформлена.
2. Рубежный контроль (30 б. за один модуль)					
	контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (тах число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки,	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмот-

		языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	ная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	---	--	---	--

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8.2. Примерный вариант рубежной контрольной работы (30 баллов)

1. Материальная точка это - ...

- а) тело, размеры которого никакого значения не имеют;
- б) тело, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстояниями до других тел;
- в) тело, размеры которого намного больше расстояния до других тел.

2. Перемещение –

- а) Расстояние, отсчитанное вдоль криволинейной траектории
- б) Отрезок прямой, проведенный из начального положения частицы в конечное
- в) Путь, пройденный частицей по окружности

3. Скорость.

- А) $\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
- б) $\vec{V} = d\vec{r} \cdot dt$
- в) $\vec{V} = \frac{dt}{d\vec{r}}$

4. Ускорение:

- а) $\vec{a} = d\vec{r} \cdot dt$
- б) $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
- в) $\vec{a} = d\vec{v} \cdot dt$

5. Угловое ускорение:

- а) $\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$
- б) $\vec{\varepsilon} = d\vec{\omega} \cdot dt$

в) $\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$

6. Связь вектора линейной скорости $\vec{v}$ с угловой скоростью $\vec{\omega}$:

а) $\vec{V} = \vec{\omega} \cdot \vec{r}$

б) $\vec{V} = [\vec{\omega} \cdot \vec{r}]$

в) $\vec{V} = \vec{\varepsilon} \cdot \vec{r}$

7. Второй закон Ньютона:

а) $\vec{F} = \frac{\vec{a}}{m}$

б) $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$

в) $\vec{F} = m + \vec{a}$

8. Третий закон Ньютона:

а) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$

б) $\vec{F}_1 = \sqrt{\vec{F}_2}$

в) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

9. Импульс системы материальных точек:

а) $\vec{P} = \sum_i \vec{P}_i; (\vec{P}_i = m_i \cdot \vec{V}_i)$

б) $\vec{P} = \vec{P}_1 * \vec{P}_2 * \vec{P}_3 * \dots$

в) $\vec{P} = \vec{P}_1; \vec{P}_2; \vec{P}_3; \dots$

10. Закон сохранения импульса:

а) Импульс замкнутой системы материальных точек уменьшается

б) Импульс замкнутой системы материальных точек остается постоянным

в) Импульс замкнутой системы материальных точек возрастает

11. Закон сохранения механической энергии:

а) Полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют консервативные силы не остается постоянной

б) Полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют кроме консервативных сил и неконсервативные силы, сохраняется

в) Полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют консервативные силы, остается постоянной

12. Закон сохранения момента импульса:

а) Момент импульса замкнутой системы материальных точек остается постоянным

б) Момент импульса замкнутой системы материальных точек уменьшается

в) Момент импульса замкнутой системы материальных точек возрастает

13. Релятивистский закон сложения скоростей определяется:

а) Преобразованиями Галилея

б) Формулой Эйнштейна

в) Преобразованиями Лоренца

14. Основное уравнение вращательного движения:

а) $\vec{I} \cdot \vec{\varepsilon} = \sum_i N_{\text{внеш}}$

б) $\sum_i N_{\text{внеш.}} = \frac{\vec{I}}{\vec{\varepsilon}}$

в) $\sum_i N_{\text{внеш.}} = \frac{\vec{\varepsilon}}{\vec{I}}$

14. Уравнение свободных колебаний груза на пружине:

а) $\ddot{x} - \omega_0 \cdot x = 0$

б) $\ddot{x} + \omega_0 \cdot x = 0$

в) $\ddot{x} + x = 0$

15. Понятие «идеальная жидкость»:

а) Жидкость, в которой действуют силы внутреннего трения

б) Жидкость, в которой внутреннее трение полностью отсутствует

в) Жидкость, в которой действуют силы сопротивления, а силы внутреннего трения отсутствуют

16. Уравнение Бернулли:

а) $\frac{mv^2}{2} + \rho gh + \rho = \text{const.}$

б) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + \rho = \text{const.}$

в) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + \rho \neq \text{const.}$

17. Формула Пуазейля:

а) $Q = \frac{(P_1 - P_2)\pi \cdot r^4 \cdot \eta}{8l}$. (Q-поток)

б) $Q = \frac{(P_1 - P_2)\pi \cdot r^4}{8\eta \cdot l}$

в) $Q = \frac{(P_1 - P_2)\pi \cdot \eta}{8 \cdot r^4 \cdot l}$

1. Реальные газы описываются уравнением:

а) Менделеева – Клапейрона

б) Уравнением Майера

в) Уравнением Ван-дер-Ваальса

18. Понятие «идеальный газ»:

- а) Газ, размеры молекул которого значения не имеют, они взаимодействуют между собой и сталкиваются
- б) Газ, молекулы которого исчезающе малы, не взаимодействуют до столкновения и сталкиваются по законам абсолютно упругого шара
- в) Газ, молекулы которого сталкиваются по законам абсолютно упругого шара

19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов:

- а) $P = \frac{1}{3} m_0 \cdot n \cdot \overline{v^2}$
- б) $P = \frac{1}{3} \frac{m_0 \cdot n}{\overline{v^2}}$
- в) $P = \frac{1}{3} n \cdot \frac{\overline{v^2}}{m_0}$

20. Барометрическая формула:

- а) $P = P_0 \exp\left(-\frac{mgh}{KT}\right)$
- б) $P = P_0 \exp\left(\frac{mgh}{KT}\right)$
- в) $P = P_0 \exp\left(\frac{KT}{mgh}\right)$

21. Уравнение Клапейрона-Менделеева для произвольной массы идеального газа:

- а) $\frac{P}{V} = \frac{m}{\mu} RT$
- б) $P \cdot V = \frac{m}{\mu} RT$
- в) $P \cdot V = T$

Характер течения жидкости (турбулентное или ламинарное) определяется:

- а) Формулой Бернулли
- б) Числом Рейнольдса
- в) Постоянной Больцмана

Уравнение Майера:

- а) $C_p - C_v = R$
- б) $C_p + C_v = 0$
- в) $C_p = C_v \mu$

Какой шкалы температур не существует:

- а) Кельвина
- б) Реомюра
- в) Рихтера

Сублимация – это:

- а) Переход из твердого состояния в газообразное
- б) Переход из газообразного в твердое состояние
- в) Одновременный процесс плавления испарения

При смачивании жидкость в капилляре:

- а) Опускается
- б) Поднимается
- в) Не сменяет уровня

22. Первый закон (начало) термодинамики:

- а) $Q = \Delta U + A$
- б) $Q = \Delta U \cdot A$
- в) $Q = \Delta U / A$

23. Второй закон (начало) термодинамики:

- а) Теплота может переходить сама собой от менее нагретого тела к более нагретому
- б) Теплота может сама собой переходить от более нагретого тела к менее нагретому
- в) Переход теплоты от менее нагретого тела к более нагретому телу происходит всегда, если только эти тела не разделены адиабатной перегородкой, препятствующей теплообмену между ними

24. Критическая температура:

- а) Температура, характерная для каждого вещества, при которой вещество находится в твердом состоянии
- б) Температура, при которой вещество находится в жидком состоянии
- в) Температура, характерная для каждого вещества, при которой исчезает разница между жидким и газообразным состояниями

25. Сколько состояний проходит рабочее тело в цикле Карно ответ:

- а) 1
- б) 4
- в) 3

26. Что называется электродинамикой:

- а) Электродинамика- это наука, изучающая механическое движение тел
- б) Электродинамика- это наука о свойствах и закономерностях поведения особого вида материи – электромагнитного поля, осуществляющего взаимодействие между электрически заряженными телами
- в) Электродинамика – это наука о тепловых изопроцессах, которая не учитывает молекулярное строение тел

27. Что называется электростатикой:

- а) Раздел электродинамики, посвященный изучению движущихся электрических зарядов
- б) Раздел электродинамики, посвященный изучению покоящихся зарядов
- в) Электростатика – это наука, изучающая поведение нейтронов

28. Что называется электрическим зарядом:

- а) Электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий
- б) Электрический заряд определяет интенсивность гравитационных взаимодействий

в) Электрический заряд не определяет не электромагнитное, не гравитационное взаимодействие

29. Закон сохранения электрического заряда:

а) Суммарный заряд электрически изолированной системы может изменяться: $\sum_i q_i \neq \text{const}$

б) Суммарный заряд электрически изолированной системы не может изменяться: $\sum_i q_i = \text{const}$

в) Суммарный заряд электрически изолированной системы то может изменяться, то не может изменяться

30. Что называется точечным электрическим зарядом:

а) Точечным зарядом называется заряженное тело, размерами которого нельзя пренебречь по сравнению с расстояниями от этого тела до других заряженных тел

б) Точечным зарядом называется заряженное тело, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстояниями от этого тела до других заряженных тел

в) Точечным зарядом называется заряженное тело любых размеров

31. Закон Кулона:

а) $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$

б) $F = k \frac{2I_1 I_2}{r}$

в) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2 \epsilon}$

32. Напряженность электростатического поля в данной точке:

а) $\vec{E} = q\vec{F}$

б) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

в) $\vec{E} = \sqrt{\frac{\vec{F}}{q}}$

33. Единица измерения напряженности электростатического поля в СИ:

а) $[E] = \text{КЗ} \cdot \text{М}$

б) $[E] = \text{В} / \text{М}$

в) $[E] = \text{Гн} / \text{М}$

34. Напряженность поля, создаваемого точечным зарядом:

а) $\vec{E} = k \frac{q}{r} \vec{e}_r$

б) $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \vec{e}_r$

в) $\vec{E} = \frac{q^2}{r^2} \vec{e}_r$

35. Принцип суперпозиции полей:

а) $\vec{E} = \vec{E}_1 \cdot \vec{E}_2 \cdot \dots \cdot \vec{E}_3$

б) $\vec{E} = \frac{\sum \vec{E}_i}{n}$

в) $\vec{E} = \sum_i \vec{E}_i$

36. Что такое линия напряженности электростатического поля:

а) Воображаемая линия, касательная к которой в каждой точке совпадает с направлением вектора напряженности поля $\vec{E}$

б) Воображаемая линия, вектор напряженности к которой перпендикулярен

в) Воображаемая линия, которая не имеет ни начала, ни конца

37. Потенциал электростатического поля:

а) $\varphi = \frac{W_p}{q}$

б) $\varphi = \frac{F}{q}$

в) $\varphi = W_p \cdot q$

38. Единица измерения потенциала в СИ:

а) $[\varphi] = \text{Джоуль (Дж)}$

б) $[\varphi] = \text{Кулон (Кл)}$

в) $[\varphi] = \text{Вольт (В)}$

39. Потенциал поля, создаваемого системой N зарядов:

а) $\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{r^2}$

б) $\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_i \frac{q_i}{r_i}$

в) $\varphi = k \sum_i q_i r_i$

40. Эквипотенциальная поверхность:

а) Это воображаемая поверхность, все точки которой имеют одинаковый потенциал

б) Это поверхность неодинакового потенциала

в) Это гофрированная поверхность

41. Электрический диполь:

- а) Эта система из двух одинаковых по величине масс, расположенных на некотором расстоянии друг от друга
- б) Эта система двух одинаковых по величине разноименных точечных зарядов $+q$ и $-q$, расстояние между которыми значительно меньше расстояния до тех точек, в которых определяется поле системы
- в) Эта система двух разных по величине зарядов, находящихся на некотором расстоянии друг от друга

42. Теорема Гаусса для вектора электростатической индукции:

- а) Поток электростатической индукции через замкнутую поверхность равен нулю
- б) Поток электростатической индукции через замкнутую поверхность равен алгебраической сумме заключенных внутри этой поверхности сторонних зарядов
- в) Поток электростатической индукции через замкнутую поверхность равен алгебраической сумме материальных точек

43. Электрическая емкость:

- а) Это величина, определяемая формулой: $C = q \cdot \varphi$
- б) Это величина, определяемая формулой: $C = \frac{q}{\varphi}$
- в) Это величина, определяемая формулой: $C = \frac{q}{\varphi}$

44. Сила (величина) тока:

- а) Сила тока равна произведению массы тела на ускорение
- б) Сила тока – это величина, определяемая формулой: $I = \frac{dq}{dt}$
- в) Сила тока – это величина, определяемая формулой: $I = q \cdot t$

45. Закон Ома для участка цепи не содержащего источник тока:

- а) $I = U \cdot R$
- б) $I = \frac{U}{R}$
- в) $I = \frac{R}{U}$

46. Закон Ома для замкнутого контура:

- а) $I = \varepsilon(R + r)$
- б) $I = \frac{(R + r)}{\varepsilon}$
- в) $I = \frac{\varepsilon}{(R + r)}$

47. Закон Ома для замкнутого контура в дифференциальной форме:

- а) $\vec{j} = \sigma (\vec{E} + \vec{E}_{ст.})$

$$\text{б) } \vec{j} = \sigma / (\vec{E} + \vec{E}_{CT})$$

$$\text{в) } \vec{j} = \sigma \cdot \vec{E}$$

48. Электродвижущая сила(э.д.с.) ε :

а) Это работа сторонних сил, которую они совершают над перемещающимися по цепи заря-

$$\text{дами: } \varepsilon = \frac{A_{CT}}{q}$$

$$\text{б) Это работа кулоновских сил над зарядами: } \varepsilon = \frac{A_{\kappa.}}{q}$$

$$\text{в) Это выражение } \varepsilon = A_{CT} \cdot q$$

49. Первое правило Кирхгофа:

$$\text{а) Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю: } \sum_i I_k = 0$$

$$\text{б) Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, не равна нулю: } \sum_i I_k \neq 0$$

в) Алгебраическая сумма токов, входящих в узел токов всегда больше исходящих из узла токов

50. Второе правило Кирхгофа:

$$\text{а) } \sum_k I_k R_k = \sum_i \varepsilon_i$$

$$\text{б) } \sum_k I_k R_k \neq \sum_i \varepsilon_i$$

$$\text{в) } \sum_k I_k R_k > \sum_i \varepsilon_i$$

51. Работа постоянного тока:

$$\text{а) } A = \frac{I}{U} \cdot t$$

$$\text{б) } A = I \cdot R \cdot t$$

$$\text{в) } A = U \cdot R \cdot t$$

52. Мощность постоянного тока:

$$\text{а) } P = U \cdot R$$

$$\text{б) } P = U \cdot I$$

$$\text{в) } P = I^2 \cdot R$$

53. Закон Джоуля – Ленца:

$$\text{а) } Q = U \cdot R \cdot t$$

$$\text{б) } Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

$$\text{в) } Q = \frac{U^2}{R^2} \cdot t$$

54. Закон Био – Савара – Лапласа:

а) $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I [d\vec{l}, \vec{r}]}{4\pi r^3}$

б) $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I \cdot d\vec{l} \cdot \vec{r}}{4\pi r^3}$

в) $d\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot d\vec{l} [I \cdot \vec{r}]}{4\pi r^3}$

55. Закон Ампера в векторной форме:

а) $d\vec{F} = d\vec{l} [I \cdot \vec{B}]$

б) $d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$

в) $d\vec{F} = \vec{B} [I \cdot d\vec{l}]$

56. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность:

а) $\Phi_B = \int \vec{B} dS \neq 0$

б) $\Phi_B = \int \vec{B} dS > 0$

в) $\Phi_B = \int \vec{B} dS = 0$

57. Магнитная проницаемость вещества:

а) $\mu = 1 - \chi$

б) $\mu = 1 + \chi$

в) $\mu = (1 + \chi)^2$

58. Закон электромагнитной индукции Фарадея:

а) $\varepsilon_i = \frac{d\Phi}{dt}$

б) $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$

в) $\varepsilon_i = d\Phi \cdot dt$

59. Мощность переменного тока:

а) $P = U^2 \cdot I \cdot \cos \varphi$

б) $P = I \cdot R \cdot \sin \varphi$

в) $P = U_{\text{эф}} \cdot I_{\text{эф}} \cdot \cos \varphi$

60. Собственная частота колебательного контура:

а) $\omega_0 = \sqrt{LC}$

$$\text{б) } \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\text{в) } \omega = \frac{L}{\sqrt{C}}$$

61. Уравнение Максвелла, связывающее вектор напряженности электрического поля $\vec{E}$ с вектором магнитной индукции $\vec{B}$ (в дифференциальной форме):

$$\text{а) } \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$\text{б) } \nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$\text{в) } \nabla \times \vec{B} = \mu_0 \left(\vec{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right)$$

8.3. Вопросы к экзамену

МЕХАНИКА

1. Механика точки. Принцип относительности движения.
2. Инерциальные системы отсчета (ИСО). Системы координат.
3. Положение точки в пространстве. Траектория точки, путь.
4. Перемещение. Скорость. Правило сложения скоростей.
5. Ускорение материальной точки. Частные случаи движения.
6. Ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорения.
7. Кинематика вращательного движения. Вектор угловой скорости. Вектор углового ускорения.
8. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Границы применимости законов Ньютона.
9. Импульс материальной точки. Закон изменения и сохранения его.
10. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения и сохранения её.
11. Работа различных сил. Потенциальная энергия.
12. Связь между потенциальной силой и потенциальной энергией.
13. Движение твердого тела. Поступательное движение.
14. Кинематика вращательного движения твердого тела.
15. Момент сил относительно оси вращения.
16. Энергия движущегося твердого тела. Момент инерции.
17. Момент инерции симметричных тел.
18. Момент импульса.
19. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Гироскопы.

20. Течение идеальной жидкости.
21. Линии тока . Трубки тока. Уравнение неразрывности потока.
22. Уравнение Бернулли для стационарного течения несжимаемой жидкости.
23. Течение вязкой жидкости. Распределение скорости по диаметру трубы. Формула Пуазейля.
24. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Число Рейнольдса. Действие потока жидкости или газа на тело. Понятие о теореме механического подобия.
25. Колебательное движение. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота, фаза и циклическая частота гармонического осциллятора.
26. Свободные(собственные) колебания (привести примеры). Скорость и ускорение при гармоническом колебании.
27. Динамика собственных гармонических колебаний. Колебания пружинного маятника.
28. Колебания математического маятника.
29. Колебания физического маятника. Приведенная длина физического маятника.
30. Представление о вращающемся векторе амплитуды (метод векторных диаграмм). Сложение колебаний одинакового периода, направленных по одной прямой.
31. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
32. Затухающие колебания.
33. Вынужденные колебания. Резонанс.
34. Виды волн. Длина волны. Скорость волны.
35. Волновая поверхность. Фронт волны.
36. Уравнение волны. Скорость распространения продольных волн в среде.
37. Интерференция волн. Стоячие волны.
38. Волновое уравнение.
39. Энергия упругой волны. Поток энергии. Вектор Умова.
40. Движение при наличии трения. Силы трения. Сухое трение. Трение качения.
41. Предельная скорость движения при наличии жидкого трения. Формула Стокса.
42. Движение тел в неинерциальной системе отчета. Движение в невесомости. Влияние вращения Земли на движение тел. Маятник Фуко.
43. Центральные силы, действующие по закону обратных квадратов (гравитационное взаимодействие). Законы Ньютона. Взаимная энергия двух точечных масс.
44. Потенциал гравитационного поля и связь его с напряженностью гравитационного поля.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Статистический метод описания явлений.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
3. Уравнение состояния идеальных газов. Закон Дальтона.
4. Закон распределения молекул по скоростям(распределение Максвелла).
5. Газ в поле потенциальных сил. Распределение Больцмана.
6. Внутреннее трение в газах. Коэффициент внутреннего трения.
7. Теплопроводность газов. Распределение энергии по степеням свободы. Коэффициент теплопроводности(вывод формулы).
9. Стационарная диффузия в газах. Коэффициент самодиффузии.

10. Термодинамический метод описания явлений. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Термодинамические процессы.
11. Внутренняя энергия термодинамической системы.
12. Работа и теплота – два способа передачи энергии.
13. Первый закон термодинамики.
14. Теплоёмкость газов. Изохорический процесс.
15. Изобарический процесс. Подсчет работы. Связь между молярными теплопроводностями C_p и C_v .
16. Изотермический процесс. Подсчет работы при изотермическом процессе.
17. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
18. Работа при адиабатическом процессе.
19. Второе начало термодинамики.
20. Круговые процессы в термодинамике. Прямые и обратные процессы. Обратимые и необратимые процессы.
21. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно.
22. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур.
23. Приведенное количество теплоты обратимого цикла Карно.
24. Энтропия замкнутой и незамкнутой термодинамических систем.
25. Неравенство, объединяющее первое и второе начала термодинамики. Свободная и связанная энергии.
30. Изменение энтропии при фазовом переходе первого рода.
31. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Формула Больцмана.

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.
40. Закон Бугера-Ламберта- Бера.
41. Строение атома. Атомное ядро.
42. Постулаты Бора.

8.4. Примерные темы рефератов

1. Теплопроводность газов. Распределение энергии по степеням свободы.
2. Коэффициент теплопроводности(вывод формулы).
3. Стационарная диффузия в газах. Коэффициент самодиффузии.
4. Термодинамический метод описания явлений. Термодинамическая система.
5. Термодинамические параметры. Термодинамические процессы.
6. Внутренняя энергия термодинамической системы.
7. Работа и теплота – два способа передачи энергии.
8. Первый закон термодинамики.
9. Теплоёмкость газов. Изохорический процесс.
10. Изобарический процесс. Подсчет работы.
11. Связь между молярными теплопроводностями C_p и C_v .
12. Изотермический процесс. Подсчет работы при изотермическом процессе.
13. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
14. Работа при адиабатическом процессе.
15. Второе начало термодинамики.
16. Круговые процессы в термодинамике. Прямые и обратные процессы.
17. Обратимые и необратимые процессы.
18. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно.

8.5. Примерные темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Теория ошибок.

Лабораторная работа №2 Изучение штангенциркуля и микрометра, работа с ними.

Лабораторная работа №3 Определение плотности вещества.

Лабораторная работа №4. Определение ускорения земного притяжения мат. маятника.

Лабораторная работа №5. Исследование основного закона вращательного движения твёрдого тела на маятнике Обербека.

Лабораторная работа №6 Определение влажности воздуха при помощи психрометра.

Лабораторная работа №7 Получение и измерение вакуума (высокого)

Лабораторная работа №8 Определение отношения теплоёмкостей по способу Кле-

Мана-Дезорма.

Лабораторная работа №9 Определение емкости конденсатора при помощи моста Сотти.

Лабораторная работа №10 Фазовые переходы 1-го и 2-го рода

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Горлач, В. В. Физика : учебник для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08111-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598502>

2. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебник для вузов / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05013-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586005>

3. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583358>

б) дополнительная литература:

4. Бондарев, Б. В. Общая физика. Механика : учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20130-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557615>

5. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебник для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584453>

6. Горлач, В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07606-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598853>

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Физика	Агентство научно-технической информации. Научно-техническая библиотека	http://www.sciteclibrary.ru
	Технологии XXI века. ФГУП ВНИИСК	http://www.fgupniisk.ru
	Новая электронная библиотека	http://www.newlibrary.ru
Универсальные ресурсы	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/
	«Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия»	https://megabook.ru
	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/

	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
	Библиотека Российской академии наук	https://rasl.ru/
	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	https://www.benran.ru/
	Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН	https://inion.ru/ru/library/
	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М. И. Рудомино, г. Москва	https://libfl.ru/
	Государственная публичная историческая библиотека, г. Москва	https://www.shpl.ru/
	Российская государственная библиотека искусств, г. Москва	https://liart.ru/ru/
	Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В.Ломоносова	https://nbmgu.ru/

г) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:
- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна про-изво-дитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия

9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАК-СИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-2600-10357500001 с 06.02.2026 по 05.02.2027	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАК-СИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И.А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен для обучающихся по образовательным программам,

реализуемым в 2026-2027 учебном году

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2027 г. С 01.01.2026 г. - 31.12.2026 г.	ООО «Некс-Медиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.- 20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_sour...m_campa Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 -31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.-	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества

доступ к научным журналам		31.12.2026 г.		пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информгентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), орг-техника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные аудитории; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

Учебные лаборатории кафедры физики и астрономии:

а. **Лаборатория механики (к.№5),** количество раб. мест 8-16

Перечень оборудования в лаборатории механики

- 1.Трифилярный подвес,
- 2,Штангенциркули
- 3.Микрометры
- 4.Импульсный секундомер

5. Маятник Обербека
6. Электронный осциллограф ЭО-7,
7. Звуковой генератор ЗГ-1
8. Динамик ГД-5
9. Микрофон МД
10. Усилитель
11. Оптическая скамья
12. Маятниковый копер
13. Машина Атвуда

б. Лаборатория молекулярной физики и термодинамики (к. №8^б), количество раб. мест 8-16

Перечень оборудования в лаборатории молекулярной физики и термодинамике:

1. Психрометр Ассмана
2. Микроскоп
3. Экспериментальная установка ФТП1-12
4. Весы и разновесы
5. Секундомеры
6. Компрессор и Вакууметр
7. Термометры, горелки
8. Сосуды, капиллярные трубки, мензурки, краники
9. Установка ФТП-1-3, термопары
10. Установка ФТП-1-1, реометр, манометр
11. Вискозиметр, мешалка, нагреватель
12. Звуковой генератор Гз-1, телефонная трубка
13. тигель с оловом
14. Экспериментальная установка ФТП1-11
15. Прибор для измерения коэффициента объемного расширения
16. Аспиратор
17. Печь, гальванометр, реостат
18. Вакуумный насос

с. Лаборатория электричества и магнетизма (№ 11) количество раб. мест 8-16

Перечень оборудования в лаборатории электричества и электромагнетизма:

1. Гальванометры,
2. Магазин сопротивления,
3. Реостаты,
4. Источники постоянного тока,
5. Ключи.
6. Выпрямители
7. Амперметры
8. Вольтметры, милливольтметры
9. Соленоид, тороидное кольцо
10. Генераторы, Звуковой генератор PQ
11. Электронный осциллограф РО
12. Катушки индуктивности

13. Модули: ФПЭ-05, ФПЭ-09, ФПЭ-11, ФПЭ-08, ФПЭ-07, ФПЭ-04, ФПЭ-02
14. Трансформаторы
15. Вибраторы
16. Нагревательные печи
17. Термопары
18. Термоэлектрические пирометры
19. Модель диполя
20. Двигатели
21. Измеритель индуктивности и емкости
22. Мультимер.

д. Лаборатория оптики (к. № 4), количество раб. мест 8-16

Перечень оборудования лаборатории оптики.

1. Оптическая скамья, набор линз.
2. Зрительная труба, шкала, рулетка, микроскоп, объективный микрометр.
3. Микроскопы «Мир-12», ртутная лампы, стеклянная пластинка, линза.
4. Лампы накаливания, светофильтры, бипризма Френеля, окуляры со шкалой, оптическая скамья с мерной линейкой.
5. Газовый лазер, дифракционная решетка, щелевая диаграмма, экраны.
6. Спектральная ртутная лампа, сменные фильтр.
7. Гониометр,
8. Поляризатор
9. Спектограф ИСП-30,
10. Спектропректор ПС-18,
11. Компаратор МИР-12
12. Колориметры КФК-2.
13. Поляриметры .
14. Рефрактометры ИРФ-23, РПЛ-3.
15. Набор призм
16. Спектрофотометр КФК-3.

е. Лаборатория атомной и ядерной физики (к. №10), количество раб. мест 8-12

Оборудование атомной и ядерной физики:

1. Пирометр ,
2. Автотрансформатор,
3. Рентгенметр –радиометр ДП-5В,
4. Дозиметр ДРГЗ-02,
5. Источники питания ,
6. Модуль ФПЭ-06,
7. Вольтметры цифровые,
8. Амперметры.
9. Фото-Диоды,
10. Монохроматор-УМ-2,
11. Разрядная лампа типа ТВС-15,
12. Ртутная лампа.

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.