

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e0e30a5b7b39f689e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано

деканом факультета

« 29 » 06 20 23 г.

/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Введение в общую физику

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Профиль:

Теоретическая и математическая физика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол « 29 » 06 2023 г. № 10

Председатель УМКом /Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
фундаментальной физики и
нанотехнологии

Протокол от « 25 » 05 2023 г. № 13

Зав. кафедрой /Холина С.А./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю.А.

Рабочая программа дисциплины «Введение в общую физику» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в модуль «Общая физика» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	10
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	23
7. Методические указания по освоению дисциплины	24
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	24

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся основ естественнонаучного мировоззрения на основе цельного представления о современной физической картине мира и ее основных закономерностях.

Задачи дисциплины

- изучение простейших теоретических методов анализа физических явлений;
- получение первичных навыков математического моделирования в физике.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Введение в общую физику» входит в модуль «Общая физика» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика», «Информатика и ИКТ» на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплины «Введение в высшую математику».

Освоение данной дисциплины является базой для последующего изучения дисциплин «Общая физика», «Общий физический практикум», «Специальный физический практикум», «Теоретическая физика».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	92.3
Лекции	30
Практические занятия	60
из них практическая подготовка	60
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2.3
Экзамен	0.3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	42
Контроль	9.7

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1 семестре.

3.2.Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Практические занятия	
		Общее кол-во	из них прак- тическая подготовка
Тема 1. Кинематика. Траектория. Путь. Механическое движение по виду траектории. Способы описания движения. Радиус-вектор положения материальной точки. Уравнение движения. Вектор перемещения, скорость, ускорение материальной точки.	2	6	6
Тема 2. Динамика. Инертность. Масса. Импульс материальной точки. Силы в механике. Законы классической механики (законы Ньютона). Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная.	4	6	6
Тема 3. Импульс системы материальных точек. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Закон изменения полной механической энергии.	4	6	6
Тема 4. Механические колебания. Виды колебаний. Гармонические колебания. Маятники, виды маятников. Энергия при гармонических колебаниях.	2	6	6
Тема 5. Электростатика. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь разности потенциалов и напряженности.	2	6	6
Тема 6. Электрический ток. Сила тока, его плотность. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнетизм. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции – силовая характеристика магнитного поля. Магнитный поток. Сила Ампера: модуль и направление. Сила Лоренца: модуль и	4	6	6

направление. Магнитная проницаемость вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики.			
Тема 7. <u>Оптика</u> . Геометрическая оптика. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения. Плоское зеркало. Закон преломления. Показатель преломления среды. Полное отражение света. Линзы, их виды. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Границы применимости геометрической оптики. Волновые явления. Интерференция. Дифракция. Дисперсия. Поляризация. Квантовая оптика. Кванты. Формула Планка. Постоянная Планка. Фотоны. Масса фотона. Корпускулярно-волновой дуализм.	4	6	6
Тема 8. Молекулярная физика. Идеальный газ. Термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы. Смеси идеальных газов, закон Дальтона. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость: удельная теплоемкость, молярная теплоемкость. Уравнение Майера. Количество теплоты при различных процессах. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Идеальная тепловая машина, ее КПД. Цикл Карно. Средняя скорость движения частиц. Средняя квадратичная скорость движения частиц. Кинетическая энергия поступательного движения молекул и ее связь с температурой. Основное уравнение МКТ идеального газа.	4	6	6
Тема 9. Основы атомной и ядерной физики. Опыты Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Строение атомного ядра. Нуклоны. Массовое число. Изотопы.	2	6	6
Тема 10. Физика – основа современной естественнонаучной картины мира. Явления природы и методы их изучения в современной физике. Пространственно-временная структура Вселенной. Длина, время, масса. Физические величины и си-	2	6	6

стемы единиц их измерения.			
Итого	30	60	60

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Кинематика. Траектория. Путь. Механическое движение по виду траектории. Способы описания движения. Радиус-вектор положения материальной точки. Уравнение движения. Вектор перемещения, скорость, ускорение материальной точки.	Математический аппарат механики. Прямолинейное равномерное движение, уравнение движения, его графическое представление. Прямолинейное равнопеременное движение, уравнение движения, его графическое представление. Прямолинейное движение под действием силы тяжести. Решение задач по теме.	6
Тема 2. Динамика. Инертность. Масса. Импульс материальной точки. Законы классической механики (законы Ньютона). Закон всемирного тяготения.	Законы Ньютона. Движение тела по наклонной плоскости. Движение связанных тел. Закон всемирного тяготения. Решение задач по теме.	6
Тема 3. Импульс системы материальных точек. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Механическая энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Закон изменения полной механической энергии.	Центральные удары. Центр масс тела. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии тела. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Решение задач по теме.	6
Тема 4. Механические колебания. Виды колебаний. Гармонические колебания. Маятники, виды маятников. Энергия при гармонических колебаниях.	Гармонические колебания: кинематические и динамические величины, графическое представление. Маятники. Решение задач по теме.	6
Тема 5. Электростатика. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь разности потенциалов и напряженности.	Закон Кулона. Характеристики электростатического поля. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Решение задач по теме.	6
Тема 6. Электрический ток. Сила тока, его плотность. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Соединение проводников. Закон Ома для полной	Законы Ома. Законы последовательного и параллельного соединений проводников. Проводник с током и движущаяся заряженная частица в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Индуктив-	6

цепи. Работа и мощность постоянного электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнетизм. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции – силовая характеристика магнитного поля. Магнитный поток. Сила Ампера: модуль и направление. Сила Лоренца: модуль и направление. Магнитная проницаемость вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Закон электромагнитной индукции.	ность. Решение задач по теме.	
Тема 7. <u>Оптика</u>. Геометрическая оптика. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения. Плоское зеркало. Закон преломления. Показатель преломления среды. Полное отражение света. Линзы, их виды. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Границы применимости геометрической оптики. Волновые явления. Интерференция. Дифракция. Дисперсия. Поляризация. Квантовая оптика. Кванты. Формула Планка. Постоянная Планка. Фотоны. Масса фотона. Корпускулярно-волновой дуализм.	Построение изображений в плоском и сферическом зеркалах. Построение изображений в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Решение задач по теме.	6
Тема 8. Молекулярная физика. Идеальный газ. Термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы. Смеси идеальных газов, закон Дальтона. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость: удельная теплоемкость, молярная теплоемкость. Уравнение Майера. Количество теплоты при различных процессах. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Идеальная тепловая машина, ее КПД. Цикл Карно. Средняя скорость движения частиц. Средняя квадратичная скорость движения частиц. Кинетическая	Количественные и графические задачи по газовым законам. Закон Дальтона. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Цикл Карно. Решение задач по теме.	6

энергия поступательного движения молекул и ее связь с температурой. Основное уравнение МКТ идеального газа.		
Тема 9. Основы атомной и ядерной физики. Опыты Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Строение атомного ядра. Нуклоны. Массовое число. Изотопы.	Радиоактивность. Ядерные реакции. Решение задач по теме.	6
Тема 10. Физика – основа современной естественнонаучной картины мира. Явления природы и методы их изучения в современной физике. Пространственно-временная структура Вселенной.	Механическая, электромагнитная и современная естественнонаучная картина мира: понятие, история становления. Решение задач по теме.	6
		60

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самост. работы	Методич. обеспечение	Форма отчетности
1. Структура физики и ее язык	Физика как экспериментальная наука. Физические величины и системы их единиц измерения	4	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
2. Пространственно-временная структура Вселенной и области применимости физических теорий.	Планеты и звезды. Галактики. Атомы и атомные ядра. Основные проблемы астрофизики и космологии.	4	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
3. Вращательное движение и гравитация.	Динамика движения по окружности. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения вблизи поверхности Земли. Гравитационная постоянная. Спутники и невесомость. Поле тяготения.	6	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
4. Законы сохранения энергии в физике	Закон сохранения полной механической энергии. Пер-	6	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее за-

	вое и второе начала термодинамики. Закон сохранения энергии в атомной и ядерной физике.				дание
5.Силовые и энергетические характеристики полей.	Напряженность и потенциал гравитационного поля. Напряженность и потенциал электростатического поля. Напряженность и индукция магнитного поля.	6	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
6.Движение электрических зарядов.	Электрический ток. Магнетизм. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Переменные во времени поля.	4	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
7.Электромагнитное излучение	Электромагнитные волны. Амплитуда и интенсивность волн. Спектр электромагнитного излучения.	4	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
8.Теория относительности	Постулаты Эйнштейна и их следствия. Принцип эквивалентности. Экспериментальные проверки теории. Геометрия и гравитация.	4	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
9.Элементарные частицы	Частицы и античастицы. Лептоны и слабые взаимодействия. Сильно взаимодействующие частицы.	4	Конспект, решение задач	[1], [2]	Презентация, доклад, домашнее задание
Итого		42			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	доклад, решение задач, домашнее задание	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания домашнего задания
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей владеть методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов математики для создания математических моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей	доклад, решение задач, домашнее задание, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания домашнего задания, шкала оценивания практической подготовки

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий(отлично)	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной	8-10

	темы.	
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, 3. умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; 4. работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	8-10
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, 3. работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	5-7
1. практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; 2. продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала.	2-4
1. число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть вы-	0-1

ставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания;	
2. если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания для практической подготовки

№	Тема	Примеры заданий
1.	Классическая механика	A1. Материальная точка массой 2 кг движется под действием силы согласно уравнению: $x = A + Bt + Ct^2 + Dt^3,$ где $C=1 \text{ м/с}^2$, $D=-0.2 \text{ м/с}^3$. Найти значение этой силы в момент времени 2 с и 5 с. В какой момент времени сила равна нулю? A2. Небольшой камень бросили с ровной горизонтальной поверхности земли под углом к горизонту. На какую максимальную высоту поднялся камень, если через 2 с после броска его скорость была направлена горизонтально? A3. Автомобиль массой 2 т поднимается по шоссе, имеющем уклон 0.5, под действием силы тяги 7 кН. Найти ускорение автомобиля, считая, что сопротивление движению не зависит от скорости и составляет 0.1 от силы реакции опоры. (<i>Указание:</i> уклоном называется синус угла наклона плоскости к горизонту). A4. Две тележки движутся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями v. Массы тележек m и $2m$. Какой будет скорость движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения. Определить тепловые потери в результате соударения. A5. К концам горизонтального стержня длиной 0.9 м и массой 2 кг подвешены два груза: слева – массой 2 кг, справа – массой 3 кг. Где следует подпереть стержень, чтобы он оставался в равновесии? A6. Шар радиусом 10 см и массой 5 кг вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению: $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3,$ где $B=2 \text{ рад/с}^2$, $C=-0.5 \text{ рад/с}^3$. Найти момент сил, действующих на шар, через 3 с. B1. Материальная точка движется по плоскости согласно уравнению: $\vec{r} = At^3\vec{i} + Bt^2\vec{j}.$ Написать зависимости $\vec{v}(t)$, $\vec{a}(t)$, $a(t)$. B2. На горе с углом наклона 30° бросают горизонтально с начальной скоростью 15 м/с. На каком расстоянии от точки бросания вдоль наклонной плоскости он упадет? (<i>Указание:</i> расстояние от места бросания до места падения выражается по теореме Пифагора через дальность полета и его высоту). B3. Два тела массами 6 кг и 4 кг, соединенные невесомой, нерастяжимой нитью, лежат на горизонтальной поверхно-

сти. К первому телу приложена сила 50 Н, образующая с горизонтом угол, тангенс которого 0.75. Найти силу, натяжения нити и ускорение тел, если коэффициент трения их о поверхность 0.5.

В4. Брусок массой 600 г, движущийся со скоростью 2 м/с, сталкивается с неподвижным бруском массой 200 г. Какой будет скорость первого и второго брусков после соударения? Удар считать центральным и абсолютно упругим.

В5. В гладкий высокий цилиндрический стакан с внутренним радиусом R помещают карандаш длиной l и массой m . С какой силой действует на стакан верхний конец карандаша?

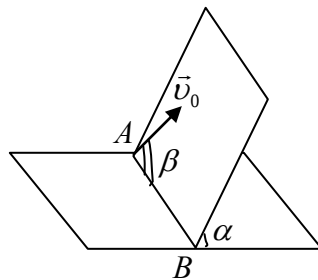
В6. На однородный сплошной цилиндрический вал радиусом 5 см и массой 10 кг намотана легкая нить, к концу которой прикреплен груз массой 2 кг. Определить:

- 1) зависимость перемещения груза от времени;
- 2) зависимость модуля углового перемещения вала от времени;
- 3) тангенциальное и нормальное ускорения точек, находящихся на поверхности вала через 1 с после начала движения.

С1. Движение материальной точки задано уравнением:

$$\vec{r} = A(\vec{i} \cos \omega t + \vec{j} \sin \omega t),$$

где $A=0.5$ м, $\omega=5$ рад/с. Начертить траекторию точки. Определить модуль скорости и модуль нормального ускорения.



С2. Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой AB . Угол между плоскостями $\alpha=30^\circ$. Маленькая шайба начинает движение вверх по наклонной плоскости из точки A с начальной скоростью $v_0=2$ м/с под углом $\beta=60^\circ$ к прямой AB . Найти максимальное расстояние H , на которое шайба удалится от прямой AB в ходе подъема по наклонной плоскости. Трением шайбы о наклонную плоскость пренебречь. (Указание: проекция ускорения свободного падения на плоскость, по которой происходит движение, равна $g \sin \alpha$).

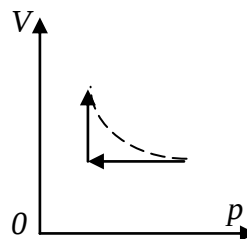
С3. Невесомый блок укреплен на вершине наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30° . Гиря массой 1 кг, соединенная с гирей 2 кг невесомой, нерастяжимой нитью, перекинутой через блок, поднимается по наклонной плоскости. Найти ускорение, с которым двигаются гири, и натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.

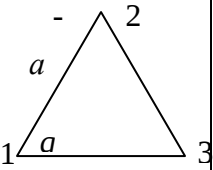
С4. Небольшое тело соскальзывает с высоты h_0 без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиусом R . На какой высоте тело оторвется от поверхности петли? Высоту отсчитывают от нижней точки петли. Трением в системе пренебречь. (Указание: в точке, где «тело оторвется от петли», сила реакции опоры равна нулю).

С5. Однородная доска приставлена к стене. При каком

		наименьшем угле между доской и горизонтальным полом доска сохранит равновесие, если коэффициент трения между доской и полом 0.4, а между доской и стеной 0.5? С6. Два тела массами 0.25 кг и 0.15 кг связаны тонкой нитью, переброшенной через блок. Блок укреплен на краю горизонтального стола, по поверхности которого скользит первое тело. С каким ускорением движутся тела и каковы силы натяжения нити по обе стороны от блока? Коэффициент трения тела о поверхность стола 0.2. Масса блока 0.1 кг и его можно считать тонкостенным диском. Массой нити и трением в блоке пренебречь.
2.	Молекулярная физика	A1. Из баллона со сжатым водородом объемом 10 л вытекает газ. При температуре 7°C манометр показывает 50 атм. Через некоторое время при температуре 17°C манометр показал такое же давление. Какая масса газа ушла из баллона? Молярная масса водорода 2 г/моль. A2. Ванну вместимостью 85 л необходимо заполнить водой, имеющей температуру 30°C, используя воду при 80°C и лед при температуре -20°C. Определить массу льда, который следует положить в ванну. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К, удельная теплота плавления льда 336 кДж/кг, удельная теплоемкость льда 2100 Дж/кг·К. A3. Для нагревания на электроплитке от 20°C до кипения потребовалось 21 мин. Сколько времени после этого необходимо для полного испарения воды? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К, удельная теплота парообразования 2.3 МДж/кг. A4. Температура нагревателя идеального теплового двигателя Карно 227°C, а температура холодильника 27°C. Рабочее тело двигателя совершает за цикл работу, равную 10 кДж. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за один цикл? B1. Баллон объемом 30 содержит смесь водорода и гелия при температуре 300 К и давлении 828 кПа. Масса смеси равна 24 г. Определить массу водорода и гелия в составе смеси. B2. В сосуд, содержащий 2.5 кг воды при 15°C, впускают водяной пар массой 200 г при температуре 100°C. Какая температура установится после конденсации водяного пара? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К, удельная теплота парообразования 2.3 МДж/кг. B3. В электрический кофейник налили воду объемом 0.16 л при температуре 30°C и включили нагреватель. Через какое время после включения выкипит вся вода, если мощность нагревателя 1 кВт, КПД нагревателя 80 %? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К, удельная теплота парообразования 2.3 МДж/кг. B4. Тепловая машина имеет КПД 25%. Средняя мощность передачи теплоты холодильнику в ходе ее работы составляет 3 кВт. Какое количество теплоты получает рабочее тело машины от нагревателя за 10 с?

		С1. Идеальный одноатомный газ в количестве 0.09 моль находится в равновесии в вертикальном цилиндре под поршнем массой 5 кг. Трение между поршнем и стенками цилиндра отсутствует. Атмосферное давление 100 кПа. В результате нагревания газа поршень поднялся на высоту 4 см, а температура газа поднялась на 16 К. Чему равна площадь поршня? С2. В сосуде лежит кусок льда температурой 0°C. Если сообщить ему 50 кДж теплоты, то $\frac{3}{4}$ льда растает. Какое количество теплоты необходимо сообщить содержимому сосуда дополнительно, чтобы весь лед растаял и образовавшаяся вода нагрелась до температуры 20°C? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К, удельная теплота плавления льда 336 кДж/кг. С3. С какой наименьшей высоты должны были свободно падать дождевые капли, чтобы при ударе о землю от них не осталось бы «мокрого места»? В момент падения на землю температура капель 20°C. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К, удельная теплота парообразования 2.3 МДж/кг. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения считать постоянным и равным 9.8 м/с^2. С4. 10 моль идеального одноатомного газа охладили, уменьшив давление в 3 раза. Затем газ нагрели до первоначальной температуры 300 К (см. рис.). Какое количество теплоты сообщено газу на участке 2→3?
3.	Электричество и магнетизм	А1. Два точечных заряда $+q$ и $+4q$ находятся на некотором расстоянии друг от друга. Заряды привели в соприкосновение. Во сколько раз необходимо увеличить расстояние между ними, чтобы сила взаимодействия между ними осталась прежней? А2. Пылинка, имеющая положительный заряд 10^{-11} Кл и массу 10^{-6} кг, влетела в однородное магнитное поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0.1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля 10^5 В/м? Действием силы тяжести пренебречь. А3. При подключении к источнику тока резистора с электрическим сопротивлением 2 Ом сила тока в электрической цепи была равна 2 А. При подключении к источнику тока резистора с электрическим сопротивлением 1 Ом сила в электрической цепи была равна 3 А. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника. А4. Как изменится частота обращения заряженной частицы в однородном магнитном поле при увеличении ее скорости в n раз? А5. Трансформатор понижает напряжение с 240 В до 12 В. Во сколько раз число витков в первичной катушке отличается от числа витков во вторичной?



		В1. Два точечных положительных заряда 200 нКл и 400 нКл находятся в вакууме. Определить величину напряженности электрического поля этих зарядов в точке, расположенной на прямой, соединяющей заряды, на расстоянии 2.5 м от первого заряда и на расстоянии в 2 раза большем от второго заряда. В2. В однородном электрическом поле напряженностью 200 В/м неподвижно «висит» пылинка, заряд которой 40 нКл. Чему равна масса пылинки? В3. Резисторы поочередно подключают к источнику постоянного тока. Сопротивления резисторов соответственно равны 3 Ом и 12 Ом. Мощность тока в резисторах одинакова. Чему равна сила тока в цепи? В4. Участок проводника находится в магнитном поле, индукция которого 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, равна 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера поле совершает работу 0.004 Дж. Чему равна длина участка проводника? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. В5. Напряжение на концах первичной обмотки трансформатора 127 В, сила тока в ней 1 А. Напряжение на концах вторичной обмотки 12.7 В, сила тока в ней 8 А. Чему равен КПД трансформатора? С1. В двух вершинах (точках 1 и 2) равносidedного треугольника со стороной a помещены заряды $+q$ и $-2q$ (см. рис.). Определить напряженность электрического поля в точке 3, являющейся третьей вершиной этого треугольника. Известно, что точечный заряд q создает на расстоянии a электрическое поле напряженностью 10 мВ/м.  С2. На неизвестной планете для измерения ускорения свободного падения использовали маленький шарик массой 1 г и зарядом 2.5 мкКл. Оказалось, что в горизонтальном электрическом поле напряженностью 2000 В/м нить с подвешенным на ней маленьким шариком отклонилась на 45° от вертикали. По этим данным определить ускорение свободного падения на планете. С3. К однородному медному цилиндрическому проводнику длиной 10 м приложили разность потенциалов 2 В. Определить промежуток времени, в течение которого температура проводника повысится на 10 К. Изменением сопротивления проводника и рассеиванием тепла при его нагревании пренебречь. Плотность меди 8900 кг/м^3, удельное сопротивление меди $1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, удельная теплоемкость меди $380 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$. С4. Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости с углом наклона 30° в однородном магнитном поле (вектор магнитной индукции направлен вертикально вверх, его модуль равен 0.2 Тл). По
--	--	--

		стержню протекает ток 4 А. Отношение массы стержня к его длине 0.1 кг/м. Определить ускорение, с которым движется стержень. C5. Медное кольцо из провода диаметром 2 мм расположено в однородном магнитном поле, магнитная индукция которого меняется по модулю со скоростью 1.09 Тл/с. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Чему равен диаметр кольца, если возникающий в нем индукционный ток равен 10 А? Удельное сопротивление меди $1.72 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
4.	Оптика. Специальная теория относительности. Физика атома и атомного ядра	A1. Определить увеличение, даваемое линзой, фокусное расстояние которой равно 0.13 м, если предмет отстоит от нее на 15 см. A2. Определить длину световой волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающей с линией четвертого порядка с длиной волны 510 нм. A3. Энергия покоя протона равна $9.4 \cdot 10^8$ эВ. На сколько полная энергия протона при скорости протона 0.6с превосходит его энергию покоя? A4. Энергия первого фотона в 2 раза больше энергии второго. Во сколько раз отличаются импульсы этих фотонов? A5. В начальный момент времени было 1000 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 мин. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 мин? B1. На экране с помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием 30 см получено четкое изображение предмета с трехкратным увеличением. Каково расстояние от предмета до экрана с его изображением? B2. Дифракционная решетка имеет 120 штрихов на 2 мм. Найти длину волны монохроматического света, падающего на решетку, если первый максимум наблюдается под углом, синус которого 0.06. B3. Красная граница фотоэффекта некоторого металла $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Найти частоту падающего света, если вылетевшие с поверхности металла фотоэлектроны полностью задерживаются сеткой, потенциал которой составляет 3 В. B4. Ртутная лампа имеет мощность 125 Вт. Сколько квантов света испускается каждую секунду при излучении с длиной волны 579 нм? B5. Период полураспада стронция 29 лет. Через сколько лет произойдет распад $7/8$ от первоначального числа радиоактивных ядер? C1. В дно водоема вертикально забита свая длиной 3 м так, что ее верхний конец находится под водой. Найти длину тени от сваи на дне водоема, если угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен 30°. показатель преломления воды $4/3$. C2. Какой наибольший порядок спектра можно наблюдать с помощью дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на 2 мм, при освещении ее светом длиной волны 720 нм? C3. В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластина

		облучалась светом с длинами волн 350 нм и 540 нм. Максимальная скорость фотоэлектронов в первом опыте была в 2 раза больше, чем во втором. Какова работа выхода с поверхности металла? С4. Монохроматический пучок параллельных лучей создается источником, который за $8 \cdot 10^{-4}$ с излучает $5 \cdot 10^{14}$ фотонов. Фотоны падают по нормали на площадку площадью 0.7 см^2 и создают давление $1.5 \cdot 10^{-5}$ Па. При этом 40% фотонов отражается, остальные поглощаются. Определить длину волны излучения. С5. Какая доля (в процентах) радиоактивных ядер останется нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
--	--	---

Примерные темы презентаций и докладов

1. Физическая картина мира – основа естественнонаучной картины мира.
2. Фундаментальные законы физики – основа современной парадигмы научного мышления.
3. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.
4. Дискретность и непрерывность в природе.
5. Структура материального мира. Устройство Вселенной.
6. Порядок и беспорядок.
7. Понятия взаимодействия, состояния. Упорядоченность и хаос в природе.
8. Понятие энтропии. Принцип возрастания энтропии.
9. Порядок-беспорядок в природе и социальных структурах.
10. Биотехнологии и будущее цивилизации.
11. Взаимосвязь биологической и культурной эволюции.
12. Влияние Космоса на эволюцию биосферы.
13. Генная инженерия: проблемы и перспективы.
14. Гипотезы происхождения жизни на Земле.
15. Значение и функции науки в современном обществе.
16. Космологическая модель расширения Вселенной.
17. Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции.
18. Наука и псевдонаучные формы духовной культуры.
19. Перспективы эволюции человека: реальность и возможности.
20. Проблема происхождения Вселенной в современной космологии.
21. Проблема происхождения человека и общества, её мировоззренческое значение.

Примерный список вопросов к экзамену

Механическое движение. Основная задача механики. Система отсчета. Материальная точка – модель механики. Разделы механики.

Кинематика. Траектория. Путь. Механическое движение по виду траектории. Способы описания движения. Радиус-вектор положения материальной точки. Уравнение движения. Вектор перемещения материальной точки (векторная, координатная форма, модуль). Скорость материальной точки. Ускорение.

Прямолинейное равномерное движение, уравнение движения, его графическое представление. Прямолинейное равнопеременное движение, уравнение движения, его графическое представление.

Динамика. Сила: проявления, особенности, принцип суперпозиции, методы измерения сил. Инертность. Масса. Импульс материальной точки.

Законы классической механики (законы Ньютона). I закон классической механики. II закон классической механики. Импульс силы. III закон классической механики. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная.

Сила тяжести. Вес тела. Силы упругости. Деформации: упругие и неупругие. Виды упругих деформаций. Характеристики деформаций: абсолютное удлинение, относительное удлинение, механическое напряжение. Закон Гука. Сила трения: сила трения покоя, максимальная сила трения покоя, коэффициент трения, сила трения скольжения. Движение тела по наклонной плоскости. Движение тел, связанных невесомой нерастяжимой нитью. Сила Архимеда.

Закон сохранения импульса. Импульс системы материальных точек. Замкнутая система тел. Уравнение изменения импульса системы материальных точек.

Закон сохранения полной механической энергии. Механическая работа. Графическое представление работы. Консервативные (потенциальные) силы. Неconsервативные (диссипативные) силы. Мощность. Коэффициент полезного действия. Механическая энергия. Виды механической энергии. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии тела. Кинетическая энергия системы материальных точек. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Потенциальная энергия силы тяжести. Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.

Электростатика. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность – силовая характеристика электростатического поля. Напряженность поля, созданного точечным электрическим зарядом. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии. Однородное электростатическое поле. Потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля. Потенциал поля, созданного точечным электрическим зарядом. Принцип суперпозиции полей. Разность потенциалов. Напряжение. Эквипотенциальные поверхности. Связь разности потенциалов и напряженности.

Емкость. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

Электрический ток. Сила тока, его плотность. Условия существования электрического тока. ЭДС. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнетизм. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Вектор магнитной индукции – силовая характеристика магнитного поля. Направление и модель вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Сила Ампера: модуль и направление. Сила Лоренца: модуль и направление. Магнитная проницаемость вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Уравнение Максвелла и их границы применимости.

Оптика. Геометрическая оптика. Световой луч. Закон прямолинейного распространения света. Отражение. Зеркальное и рассеянное отражение. Закон отражения. Плоское зеркало. Построение изображения в плоском зеркале, его свойства и характеристики. Сферическое зеркало. Оптический центр, фокус сферического зеркала, оптические оси. Построение изображения в сферическом зеркале, его характеристики. Угол падения, угол отражения, угол преломления. Закон преломления. Абсолютный показатель преломления среды. Преломление света треугольной призмой. Полное отражение света. Предельный угол полного отражения света.

Преломление света на сферической границе раздела сред. Линзы, их виды. Тонкие линзы. Оптический центр линзы. Оптические оси. Главная оптическая ось. Фокус. Фокальная плоскость. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Правило знаков. Линейное увеличение изображения. Границы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Дисперсия. Поляризация.

Квантовая оптика. Кванты. Формула Планка. Постоянная Планка. Фотоны. Масса фотона. Корпускулярно-волновой дуализм.

Термодинамический и статистический подходы к рассмотрению тепловых явлений. Идеальный газ – модель молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории, их обоснования. Макро- и микросистемы тел.

Термодинамическая система. Нулевое начало термодинамики. Термодинамические параметры: температура, давление и объем (способы измерения). Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы. Смеси идеальных газов, закон Дальтона. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике. Теплопередача. Количество теплоты. Теплоемкость: удельная теплоемкость, молярная теплоемкость. Уравнение Майера. Количество теплоты при различных процессах. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Тепловые машины. Идеальная тепловая машина, ее КПД. Цикл Карно.

Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Дефицит влажности. Точка росы.

Средняя скорость движения частиц. Средняя квадратичная скорость движения частиц. Кинетическая энергия поступательного движения молекул и ее связь с температурой. Основное уравнение МКТ идеального газа.

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Строение атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра атома. Нуклоны. Массовое число. Изотопы.

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

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Ответ обучающегося на экзамене оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на экзамене неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

Шкала оценивания экзамена.

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена.	21-30
Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное из-	14-20

ложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	
Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.	8-13
Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета и менее.	0 - 7

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Общий физический практикум: оптика : сб.лаб.работ / Васильчикова Е.Н.,сост. - М. : МГОУ, 2015. - 64с. – Текст: непосредственный.
2. Башлачев Ю.А. Фундаментальные эксперименты физики: курс лекций / Ю. А. Башлачев, Д. Л. Богданов. - М. : ЛЕНАНД, 2012. - 240с. – Текст: непосредственный.

6.2. Дополнительная литература:

1. Элементарный учебник физики: учеб.пособие в 3-х т. / Ландсберг Г.С.,ред. - 10-е изд.,перераб. - М. : АОЗТ Шрайк, 1995. - 608с. – Текст: непосредственный.
2. Зотеев, А. В. Общая физика: лабораторные задачи : учебное пособие для вузов / А. В. Зотеев, В. Б. Зайцев, С. Д. Алекперов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04283-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514541> (дата обращения: 26.06.2023).
3. Бубнов, В. А. Физический практикум (механика, электричество и магнетизм) : учебное пособие / В. А. Бубнов, А. Ж. Низамов, Н. Н. Скрыпник. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. — 294 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26646.html> (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Барабанова Н.Н. Введение в общий физический практикум / Н. Н. Барабанова. - М. : МГОУ, 2012. - 42с. – Текст: непосредственный.
5. Бальва О.П. Физика. Справочник. ЕГЭ. М.: Эксмо, 2009.
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пособие для втузов / Волькенштейн В.С. - 12-е изд.,исправ. - М. : Наука, 1996. - 400с. – Текст: непосредственный.

7. Кабардин О.Ф. Физика [Текст] : справ.материалы : учеб.пособие / О. Ф. Кабардин. - 2-е изд.,доп. - М. : Просвещение, 1988. - 367с. – Текст: непосредственный.
8. Васильчикова, Е.Н. Элементарная физика: Справочник:определения физические величины,законы,справочные таблицы / Е. Н.Васильчикова, Н. И. Кошкин. - Москва : Столетие, 1996. - 304с. – Текст: непосредственный.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.