

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра физики

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

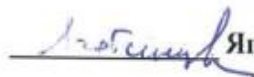
09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль):
Прикладные информационные системы и технологии

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Яготинцева Н.В.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
13 апреля 2021 г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Бобровский А.П.

Авторы-разработчики:
 Косцов В.В.

Санкт-Петербург 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры _____ **от** __.__.20__ **№**__

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на
_____/____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ **от** __.__.20__ **№**__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены
изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены
изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов, современного представления о физической картине мира, создание базы знаний для изучения специальных дисциплин, навыков использования основных законов физики в последующей профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться выпускнику;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» для направления 09.03.03 «Прикладная информатика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули). Изучается дисциплина в 1 семестре очной формы обучения.

Учебная дисциплина «Физика» базируется на учебных дисциплинах, изучаемых в средних учебных заведениях, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Обеспечивающие учебные дисциплины	Входные требования		
	знать	уметь	владеть
Физика	Основные законы физики школьного курса: фундаментальные понятия, законы и теории классической физики, физическую сущность природных процессов	применять знания по физике для решения типовых физических задач	навыками работы с измерительными приборами и проведения измерений
Математика	основные математические понятия и факты, позволяющие производить преобразования, вычисления, решения уравнений и неравенств, алгебраические и тригонометрические функции, понятие производной и интеграла функции	выполнять расчеты и вычисления при решении задач	навыками применения современного математического инструментария для решения задач

Дисциплина «Физика» для 09.03.03 Прикладная информатика является базовой для освоения дисциплин: для освоения дисциплин «Моделирование и статистическая обработка экспериментальных данных», «Геоинформационные системы», «Основы теории информационных систем», «Операционные и телекоммуникационные системы», «Основы системного анализа и методы моделирования информационных систем»

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-1

Таблица 2.

Общепрофессиональные компетенции		
Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует положения, законы и методы естественнонаучных дисциплин, общепрофессиональных знаний и математики для решения стандартных задач в области прикладной информатики	Знать: – сущность физических явлений и описывающих их законов; – фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; – основные физические модели, законы, теории и концепции; Уметь: – истолковывать смысл физических величин и понятий; – применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть: – навыками использования основных общепрофессиональных законов и принципов в важнейших практических приложениях; – навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Таблица 3.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов
------------------	-------------

	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	108	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42		
в том числе:			
лекции	14	-	-
занятия семинарского типа:		-	-
лабораторные занятия	-	-	-
практические занятия	28	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	-	-
в том числе:			
курсовая работа		-	-
контрольная работа	18	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен		

4.2. Структура дисциплины

Таблица 4.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лаборат./ Практич.	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Введение.	1	2	0	2	Собеседование	ОПК-1	ОПК-1.1
2	Раздел 2. Физические основы механики.						ОПК-1	ОПК-1.1
2.1	Тема 2.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Движение в неинерциальных системах отсчета	1	2	6	8	Собеседование, практические задания, контрольная работа	ОПК-1	ОПК-1.1
2.2	Тема 2.2 Элементы релятивистской механики.	1	0	2	4	практические задания	ОПК-1	ОПК-1.1
3	Раздел 3.						ОПК-1	ОПК-1.1

	Молекулярная физика и термодинамика							
3.1	Тема 3.1. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1	2	4	10	Собеседование, практические задания,	ОПК-1	ОПК-1.1
3.2	Тема 3.2. Физические основы термодинамики	1	2	6	10	Собеседование, практические задания, контрольная работа	ОПК-1	ОПК-1.1
3.3	Тема 3.3. Реальные газы, жидкости и твердые тела	1	0	2	2	Собеседование	ОПК-1	ОПК-1.1
4	Раздел 4. Электричество и магнетизм						ОПК-1	ОПК-1.1
	Тема 4.1. Электростатика	1	2	2	10	Собеседование, практические задания,	ОПК-1	ОПК-1.1
	Тема 4.2. Постоянный электрический ток	1	2	2	8	Собеседование, практические задания, контрольная работа, тест	ОПК-1	ОПК-1.1
	Тема 4.3. Магнитное поле	2	2	2	6	Собеседование, практические задания, контрольная работа	ОПК-1	ОПК-1.1
	Тема 4.4. Электромагнитное поле	2	0	2	6	Собеседование, практические задания,	ОПК-1	ОПК-1.1
	ИТОГО 1 семестр		14	28	66			

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

Раздел 1. Введение

Предмет физики, его философская трактовка. Методы изучения физики. Краткие исторические сведения. Вселенная как физический объект. Классическая и современная физика. Роль курса физики в системе подготовки инженеров гидрометеорологических специальностей. Структура и задачи курса физики. Организация учебного процесса на кафедре физики.

Элементы теории погрешностей. Виды измерений физических величин. Типы погрешностей. Основы обработки результатов измерений.

Раздел 2. Физические основы механики

Тема 2.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела.

Движение в неинерциальных системах отсчета

Кинематика материальной точки и твердого тела

Механическое движение как простейшая форма движения материи. Кинематика поступательного движения. Основные понятия и величины кинематики: система отсчета, траектория, путь и вектор перемещения, скорость и ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения. Уравнение движения материальной точки. Основная задача механики.

Кинематика вращательного движения. Элементы кинематики поступательного и вращательного движения абсолютно твердого тела. Угол поворота. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.

Динамика материальной точки и твердого тела

Динамика материальной точки. Понятия массы и силы. Понятие о фундаментальных взаимодействиях. Законы Ньютона. Силы в механике: сила упругости, сила трения, сила гравитации. Сила тяжести и вес тела. Импульс. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Момент силы. Момент инерции и теорема Штейнера. Понятие момента импульса материальной точки. Понятие момента импульса твердого тела, вращающегося вокруг оси. Выражение момента импульса вращающегося тела через угловую скорость и момент инерции.

Законы сохранения в механике

Уравнения движения для системы материальных точек. Уравнение движения центра массы системы. Закон изменения и сохранения импульса системы. Реактивное движение. Уравнение движения тела переменной массы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса вращающегося тела. Гирискосп, гирискоспический эффект.

Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Связь между изменением кинетической энергии и работой силы. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия, ее связь с силой. Связь между силой и потенциальной энергией. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон изменения и сохранения энергии.

Движение в неинерциальных системах отсчета

Общий принцип введения сил инерции в неинерциальные системы отсчета. Силы инерции в системах, движущихся прямолинейно.

Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила инерции. Кориолисова сила инерции. Силы инерции в системе отсчета, связанной с Землей. Силы, действующие на частицу воздуха в атмосфере и на частицу воды в океане.

Тема 2.2 Элементы релятивистской механики

Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности классической физики. Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистское преобразование времени. Парадокс часов. Мезонный парадокс. Релятивистская трактовка одновременности. Релятивистское преобразование продольных размеров. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский интервал, его инвариантность.

Понятие массы покоя, релятивистской массы, релятивистского импульса. Основной закон динамики в релятивистской форме как обобщение результатов опыта. Понятие релятивистской полной энергии, энергии покоя, кинетической энергии. Выражения кинетической энергии для релятивистских и малых скоростей. Связь между полной энергией, энергией покоя и импульсом тела. Законы сохранения в механике – как отражение симметрии пространства и времени.

Раздел 3. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика

Тема 3.1 Молекулярно-кинетическая теория идеального газа

Модель идеального газа. Сила и потенциальная энергия взаимодействия молекул. Молекулярно-кинетическая трактовка температуры и давления газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Уравнение состояния идеального газа и смеси газов.

Распределение молекул по модулю скорости (распределение Максвелла). Функция Максвелла. Зависимость распределения Максвелла от рода газа и температуры. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Максвелла-Больцмана.

Распределение молекул в поле внешней силы. Распределение концентрации молекул, плотности и давления газа в поле силы тяжести при постоянной температуре газа. Барометрическая формула.

Эффективное сечение молекул. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы. Понятие физического вакуума.

Процессы переноса в газах. Процесс теплопроводности, уравнение теплопроводности. Процесс диффузии, уравнение диффузии. Внутреннее трение (вязкость), уравнение внутреннего трения. Вычисления коэффициентов теплопроводности, диффузии и вязкости газов, связь между коэффициентами.

Тема 3.2 Физические основы термодинамики

Внутренняя энергия идеального газа, ее зависимость от температуры и числа степеней свободы молекул. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Работа газа при изменении его объема. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.

Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно. Тепловые двигатели. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Понятие энтальпии. Понятие энтропии. Статистическая интерпретация второго начала. Связь между энтропией и термодинамической вероятностью состояния. Порядок и беспорядок в природе. Самоорганизация.

Тема 3.3 Реальный газ, жидкость, твердое состояние

Модель реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.

Молекулярно-кинетические свойства жидкости. Поверхностное натяжение.

Молекулярное строение твердых тел.

Молекулярно-кинетическая картина испарения. Зависимость упругости насыщения от температуры. Понятие о формуле Клаузиуса-Клапейрона. Зависимость упругости насыщения от кривизны испаряющей поверхности. Зависимость упругости насыщения от концентрации раствора. Понятие о температурах конденсации: точке росы, точке конденсации, температуре смоченного термометра. Уравнение теплового баланса.

Равновесие между твердой и газообразной, между твердой и жидкой фазами. Общая диаграмма фазового равновесия.

Раздел 4. Электричество и магнетизм.

Тема 4.1 Электростатика

Электрический заряд. Закон сохранения и инвариантности электрического заряда. Квантование заряда. Закон Кулона. Природа электрического поля. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Графическое изображение полей. Поток напряженности, теорема Остроградского-Гаусса. Электростатические поля заряженных тел: бесконечно протяженной плоскости, плоского конденсатора, равномерно

заряженного по объему шара, цилиндрического конденсатора. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Потенциал, разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала.

Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводниках. Электрическое поле внутри проводника. Электростатическая защита. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батареи.

Электрическое поле внутри диэлектрика. Поляризация диэлектриков и ее типы. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды. Связанные заряды на границах диэлектрика. Вектор электрического смещения. Сегнетоэлектрики. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля, объемная плотность энергии.

Тема 4.2 Постоянный ток

Теория Друде-Лоренца (классическая теория проводимости металлов). Вектор плотности тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Закон Видемана-Франца. Затруднения классической теории проводимости. Законы Кирхгофа.

Тема 4.3 Магнитное поле

Вектор магнитной индукции и вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле элемента проводника с током, прямого тока, кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида.

Силовое действие магнитного поля на заряды и проводники с током. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Контур с током в магнитном поле. Работа перемещения проводника с током и контура в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли. Полярные сияния. Эффект Холла. Магнитные свойства вещества. Магнитный момент электронов и атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики и их свойства. Домены. Магнитный гистерезис.

Тема 4.4 Электромагнитное поле

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2.1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	2

2.1	Динамика поступательного и вращательного движения	2	2
2.1	Законы сохранения в механике	2	2
2.2	Элементы СТО	2	2
3.1	Уравнение состояния идеального газа	2	2
3.1	Законы распределения газовых молекул	2	2
3.2	Физическая кинетика в идеальном газе	2	2
3.2	Первое начало термодинамики	2	2
3.2	Адиабатический процесс. Тепловые машины. Цикл Карно	2	2
3.3	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса	2	2
4.1	Расчет характеристик электростатического поля	2	2
4.2	Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.	2	2
4.3	Действие магнитного поля на токи и заряды	2	2
4.4	Электромагнетизм	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, подготовку к практическим заданиям, контрольных работ.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала,

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, опросам и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;

- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **Экзамен после 1 семестра.**

Форма проведения экзамена: устно по билетам

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену:

ОПК-1

1. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение при криволинейном движении, их взаимосвязь.
2. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение при вращательном движении твердого тела.
3. Момент инерции материальной точки и твёрдого тела. Теорема Штейнера.
4. Момент импульса.
5. Работа и энергия. Работа консервативной силы. Мощность.
6. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращательного движения.
7. Закон сохранения энергии. Превращение механической энергии.
8. Импульс тела. Закон изменения и сохранения импульса. Упругий и неупругий удары.
9. Закон изменения и сохранения момента импульса.
10. Законы динамики в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.
11. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
12. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
13. Число степеней свободы молекулы. Распределения энергии по степеням свободы.
14. Явления переноса.
15. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекулы.
16. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
17. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
18. Тепловые двигатели. Круговой процесс. Цикл Карно. КПД цикла. Второе начало термодинамики.
19. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
20. Принцип суперпозиции. Электрическое поле диполя (на оси диполя и на перпендикуляре, восстановленном из середины диполя).
21. Силовые линии. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Поле равномерно заряженной сферической поверхности, объемно заряженного шара, равномерно заряженной бесконечной плоскости.
22. Потенциал электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов.
23. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. Расчет потенциала заряженной сферы, между двумя равномерно заряженными плоскостями.
24. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков и ее типы. Вектор поляризации.
25. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектриков.
26. Сегнетоэлектрики и их свойства. Диэлектрический гистерезис. Пьезоэлектрический эффект.

27. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
28. Энергия проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
29. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
30. Источники тока. ЭДС источника.
31. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.
32. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
33. Закон Ома для неоднородного участка цепи и следствия из него.
34. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей (пример).
35. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Графическое представление магнитного поля.
36. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Сила взаимодействия двух проводников с током.
37. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
38. Эффект Холла и его применение.
39. Диамагнетизм и парамагнетизм.
40. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.
41. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
42. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

Перечень практических заданий к экзамену

ОПК-1

1. Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью $v_1 = 16$ км/ч, вторую половину пути – со скоростью $v_2 = 12$ км/ч. Определить среднюю скорость движения велосипедиста.
2. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону $\vec{r} = \vec{i}t^3 + \vec{j}3t^2$. Определить для момента времени $t=1$ с модуль скорости и модуль ускорения.
3. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 3$ рад/с². Определить радиус колеса, если через $t=1$ с после начала движения полное ускорение колеса $a = 7,5$ м/с².
4. Диск радиусом $R = 10$ см вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением $\varphi(t) = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ ($B = 1$ рад/с; $C = 1$ рад/с² $D = 1$ рад/с³). Определить для точек на ободе колеса к концу второй секунды после начала движения: 1) тангенциальное ускорение a_t ; 2) нормальное ускорение a_n ; 3) полное ускорение a .
5. Тело массой $m = 2$ кг падает вертикально с ускорением $a = 5$ м/с². Определить силу сопротивления при движении этого тела.
6. Материальная точка массой $m = 1$ кг двигалась под действием некоторой силы согласно уравнению $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ ($B = 3$ м/с, $C = 5$ м/с², $D = 1$ м/с³). Определить мощность N , затрачиваемую на движение точки в момент времени $t = 1$ с.
7. С вершины клина, длина которого $\ell = 2$ м и высота $h = 1$ м, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином $f = 0,15$. Определить: 1) ускорение, с которым движется тело; 2) время прохождения тела вдоль клина; 3) скорость тела у основания клина.
8. Частица движется со скоростью $v = 0,8$ с. Определить отношение массы релятивистской частицы к ее массе покоя.
9. Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна $0,01$ кг/м³, а средняя квадратичная скорость молекул газа составляет 480 м/с.

10. На какой высоте давление воздуха составляет 60% от давления на уровне моря? Считать, что температура воздуха везде одинакова и равна 10°C .

11. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул кислорода больше их наиболее вероятной скорости.

12. Определить отношение давления воздуха на высоте 1 км к давлению на дне скважины глубиной 1 км. Воздух у поверхности Земли находится при нормальных условиях, и его температура не зависит от высоты.

13. Лед массой 2 кг, находящийся при температуре -13°C , нагрели до 0°C и расплавили. Определить изменение энтропии.

14. Определить удельные теплоемкости c_v и c_p , если известно, что некоторый газ при нормальных условиях имеет удельный объем $v = 0,7 \text{ м}^3/\text{кг}$. Что это за газ?

15. Азот массой $m = 280 \text{ г}$ расширяется в результате изобарного процесса при давлении $p = 1 \text{ МПа}$. Определить: 1) работу расширения; 2) конечный объем газа, если на расширение затрачена теплота $Q = 5 \text{ кДж}$, а начальная температура азота $T_1 = 290 \text{ К}$.

16. При изобарном нагревании некоторого идеального газа ($\nu = 2 \text{ моль}$) на $\Delta T = 90 \text{ К}$ ему было сообщено количество теплоты $2,1 \text{ кДж}$. Определить: 1) работу, совершаемую газом; 2) изменение внутренней энергии газа; 3) величину $\gamma = C_p / C_v$.

17. В вершинах квадрата со стороной 0,1 м помещены заряды по 0,1 нКл. Определить напряженность поля в центре квадрата, если один заряд отрицательный.

18. В вершинах квадрата со стороной 0,1 м помещены заряды по 0,1 нКл. Определить потенциал поля в центре квадрата, если один заряд отрицательный.

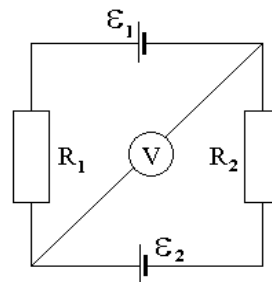
19. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями с поверхностной плотностью заряда 1 нКл/м^2 и -2 нКл/м^2 . Определить напряженность поля между плоскостями, за пределами плоскостей.

20. Каким зарядом q обладает шарик массой $m = 10^{-5} \text{ кг}$, если его вес уравнивается силой притяжения к точечному заряду $q = 10^{-7} \text{ Кл}$, находящемуся над шариком на расстоянии $r = 1 \text{ м}$?

21. Найти напряженность электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами: положительным, равным $8 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, и отрицательным, равным $-6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$. Расстояние между зарядами равно 10 см, диэлектрическая проницаемость среды равна единице.

22. Найти потенциал электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами: положительным, равным $8 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, и отрицательным, равным $-6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$. Расстояние между зарядами равно 10 см, диэлектрическая проницаемость среды равна единице.

23. В схеме $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = 110 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = 200 \text{ Ом}$, сопротивление вольтметра 1000 Ом. Найти показание вольтметра. Сопротивлением батарей пренебречь.



24. К источнику тока подключают один раз резистор сопротивлением 1 Ом, другой раз – 4 Ом. В обоих случаях на резисторах за одно и то же время выделяется одинаковое количество теплоты. Определить внутреннее сопротивление источника тока.

25. Какова должна быть площадь поперечного сечения провода, чтобы при допустимой плотности тока 1 А/мм , сила тока в нем была 100 А?

26. Чему равно время, за которое через поперечное сечение металлического проводника проходит 10^5 электронов, при силе тока 32 мкА?

27. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, находящимся на расстоянии $AB = 10 \text{ см}$ друг от друга в вакууме, текут токи $I_1 = 20 \text{ А}$ и $I_2 = 30 \text{ А}$

одинакового направления. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемого токами в точке C , лежащей на прямой, соединяющих оба провода, если точка лежит на расстоянии $r_1 = 2$ см левее левого провода.

28. Электрон влетает перпендикулярно силовым линиям в однородное магнитное поле напряженностью $7,96 \cdot 10^4$ А/м. Каков будет период его обращения в магнитном поле?

29. Напряженность H магнитного поля в центре кругового витка с магнитным моментом $p_m = 1,5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ равна 150 А/м. Определить: 1) радиус витка; 2) силу тока в витке.

30. Пройдя ускоряющую разность потенциалов 3,52 кВ, заряженная частица влетает в однородное магнитное поле с индукцией 0,01 Тл перпендикулярно линиям индукции. Определить удельный заряд частицы (отношение ее заряда к массе), если радиус траектории 2 см.

31. Сила тока в соленоиде равномерно возрастает от 0 до 10 А за 1 мин, при этом соленоид накапливает энергию 20 Дж. Какая ЭДС индуцируется в соленоиде?

32. Обмотка соленоида имеет сопротивление 10 Ом. Какова его индуктивность, если при прохождении тока за 0,05 с в нем выделяется количество теплоты, эквивалентное энергии магнитного поля соленоида?

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы (1 семестр)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Устный опрос	0-10
Практические задания	0-10
тест	0-5
реферат	0-5
Контрольная работа (индивидуальные задания)	0-30
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
отлично	85-100
хорошо	65-84
удовлетворительно	40-64
Не удовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Физика».

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки основных дефиниций, законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Практические занятия	Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно - теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач, решить задачи заданные на дом (не менее пяти типовых задач). Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента по применению физических понятий, законов и моделей к конкретным задачам, в том числе прикладного характера. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для закрепления навыков дома решаются задачи, заданные преподавателем по пройденной теме. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Для закрепления полученных практических навыков после изучения темы проводится контрольная работа. Контрольные работы выполняются в виде решения индивидуальных задач во внеаудиторное время и сдаются преподавателю на проверку. Проверенные контрольные хранятся у преподавателя до завершения изучения дисциплины. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовка к выполнению лабораторных работ, выполнение вычислительных и графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к экзамену	Зачет служит формой проверки выполнения студентами лабораторных и контрольных работ, усвоения материала практических занятий. Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Книги 1-5. – М.: Наука. Физматлит. 2009.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008.
3. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. Книги 1-3. – М.: Лань-Трейд. 2006.
4. Волькенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики» – 2005.
5. К.Б. Канн. Курс общей физики: Учебное пособие - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с. Учебное пособие ЭБС Znanium.com (<http://znanium.com>).

Дополнительная литература

1. Бармасов А.В., Холмогоров В.Е. Курс общей физики для природопользователей. Механика // СПб.: БХВ-Петербург, 2008, 416 с.
2. Бармасов А.В., Холмогоров В.Е. Курс общей физики для природопользователей. Молекулярная физика и термодинамика // СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
3. Бармасов А.В., Холмогоров В.Е. Курс общей физики для природопользователей. Электричество // СПб.: БХВ-Петербург. – 2010 г. - 448 с.
4. Фокин С.А., Бармасова А.М., Мамаев М.А. Обработка результатов измерений физических величин. Учебное пособие для лабораторного практикума по физике. - СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. – 62 с.
5. Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Основы специальной теории относительности» под ред. Логинова А.В. – СПб, РГГМУ, 2010.
6. Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Вращение твердого тела» под ред. Логинова А.В. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2011.
7. Контрольная работа № 1 по дисциплине «Физика». Раздел «Молекулярная физика. Термодинамика» под ред. Бобровского А.П. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2002.
8. Контрольная работа № 2 по дисциплине «Физика». Раздел «Молекулярная физика. Термодинамика» под ред. Бобровского А.П. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2002.
9. Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Электростатика» под ред. Бобровского А.П. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2002.
10. Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Электростатика». - СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. – 23 с.
11. Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Постоянный ток» под ред. Бобровского А.П. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2002.
12. Контрольная работа по дисциплине «Физика». Раздел «Электромагнетизм» под ред. Бобровского А.П. – СПб.: Изд. РГГМУ, 1997.
13. Саввина, О. А. Тестовые задания с решениями по математике и физике [Электронный ресурс] / О. А. Саввина, Е. И. Трофимова. - Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2002. - 89 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
14. Косцов В.В., Станкова Е.Н. Лабораторный практикум с использованием виртуальных стендов по дисциплине “Физика”. Раздел “Молекулярная физика и термодинамика”. – СПб.: изд. РГГМУ, 2010. – 64 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://pskgu.ru/ebooks/okphysikc.html> Учебные пособия по общей физике.
2. <http://h91102a0.bget.ru/elBook/Titul.htm> Михтеева Е.Ю., Соловьева О.П. Физика твердого тела. Электронное учебное пособие - г.р. № 2011620517. 2011 г.
3. <http://pskgu.ru/ebooks/tf.html> . Теоретическая физика.
4. <http://physics.nad.ru/> - физика в анимациях
5. <http://dmitryukts.narod.ru/kopilka/video.html> - опыты по физике.
6. <http://lectoriy.mipt.ru/lecture?category=Physics&lecturer> Видеолекции и открытые образовательные материалы ФизТеха. Лекции по Физике.

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Office — офисный пакет приложений

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронная библиотека ЭБС «Znaniium» (<http://znaniium.com/>)
2. Электронная библиотека ЭБС «Юрайт» (<https://biblio-online.ru/>)
3. Информационная система доступа к российским физическим журналам и обзорам ВИНТИ РАН (<http://www.viniti.ru>).

4. ЭБС Лань Коллекция «Инженерно-технические науки – Издательство Горячая линия- Телеком <https://e.lanbook.com/books/931?publisher=6171>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система РГГМУ «ГидрометеоОнлайн» - <http://elib.rshu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.