

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 31.08.2019 14:41:49 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a567x44f0c1b01b

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета
информационных технологий

Филиппович А.Ю.

“01” сентября 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

«Физика»

Направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа (профиль):

«Программное обеспечение информационных систем»

Год начала обучения:

2019.

Уровень образования:

бакалавриат.

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр.

Форма обучения:

заочная.

Москва, 2019

Программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «**Информатика и вычислительная техника**».

Программу составил:

доцент, к.ф.-м.н.



/А.Ю. Музычка/

Программа утверждена на заседании кафедры «Физика» 25 августа 2019 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой

«Физика»

профессор, д.ф.-м.н.



/В.П. Красин/

Программа согласована с выпускающей кафедрой «Прикладная информатика».

Заведующий кафедрой

«Прикладная информатика»

доцент, к.э.н.



/С.В. Суворов/

1. Цели освоения дисциплины

Основные цели дисциплины «Физика»:

- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Основные задачи дисциплины «Физика»:

- изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина «Физика» обеспечивает изучение следующих дисциплин: электротехника, электроника и схемотехника.

Дисциплина «Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП: «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия», «Дополнительные главы математического анализа», «Теория функции комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы и методы математической физики», «Математические модели в естествознании».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции, и ими должны быть достигнуты следующие результаты обучения (как этап формирования соответствующих компетенций):

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.	знать: основные физические явления и процессы; источники получения физических знаний в объёме, необходимом для освоения ООП; уметь: применять основные методики физического эксперимента на практике; находить и использовать источники физических знаний; владеть: способами обработки результатов физических экспериментов, оценок их погрешности и достоверности; методами поиска и работы с источниками физических знаний
ОПК-2	Обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	знать: основные законы, положения и методы физики; основные методики физического эксперимента и методы обработки их результатов; стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного интегрирования;

		<p>уметь: анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач; использовать стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного интегрирования при обработке экспериментальных данных;</p> <p>владеть: способами использования законов физики при решении профессиональных задач; численными методами подгонки экспериментальных результатов к результатам модельного расчёта</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа: 10 – аудиторных занятий; 62 – самостоятельная работа), вид промежуточной аттестации – экзамен.

Содержание разделов дисциплины

Введение в физический лабораторный практикум

Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности.

Кинематика поступательного движения

Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

Динамика поступательного движения

Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.

Работа и энергия в поступательном движении

Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

Кинематика вращательного движения

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном

движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.

Динамика вращательного движения

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Основы термодинамики (ТД)

Предмет ТД. Работа и тепло. ТД параметры и ТД состояние. Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ. Температура как функция равновесного ТД состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало ТД. Энтропия. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы.

Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)

Число Авогадро. Размеры молекул. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в различных процессах с точки зрения МКТ.

Напряжённость электростатического поля

Электрический заряд как источник электростатического поля. Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнего действия. Понятие физического поля. Электростатическое поле как частный случай физического поля. Математические поля как способ описания непрерывно распределённой материи. Напряжённость как силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Особенности силовых линий поля напряжённости электростатического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.

Потенциал электростатического поля

Потенциальность электростатического поля. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электростатических полей в применении к потенциалу. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.

Диэлектрики и проводники в электростатике

Диэлектрическая среда. Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема ОГ в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Понятие электростатического проводника. Распределение заряда по его поверхности. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление среды. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление участка цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.

Магнетизм

Магнитное поле и его воздействие на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Источники магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема ОГ для магнитного поля. Работа силы Ампера. Закон полного тока и физическая теорема Стокса в вакууме и в магнетике. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Линейные магнетики (диа- и парамагнетики) и нелинейные магнетики (ферромагнетики). Намагничивание ферромагнетиков: кривая начальной намагничённости, предельная и неопредельные петли гистерезиса. Жёсткие и мягкие магнетики.

Электромагнитная индукция

Закон Фарадея и правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Переходные процессы в электрической цепи. Энергия магнитного поля.

Уравнения Максвелла

Дифференциальные операторы теории поля. Интегральные теоремы теории поля: Гаусса и Стокса. Потенциальные и вихревые векторные поля. Сведение интегральных уравнений электромагнетизма к дифференциальным уравнениям Максвелла. Ток смещения.

Колебания

Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его общее решение. Векторное представление гармонических функций. Механические маятники. Идеальный колебательный контур. Гармонические колебания с энергетической точки зрения. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс амплитуды. Резонанс скорости. Амплитуда поглощения и амплитуда дисперсии.

Волны

Возмущения механической среды. Волновое уравнение. Вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла. Свойства электромагнитных волн. Гармонические волны. Фазовая скорость. Длина волны. Волновой вектор. Интенсивность гармонической волны. Пакеты гармонических волн. Групповая скорость. Длина когерентности. Время когерентности.

Интерференция

Явление интерференции. Когерентные источники. Необходимые и достаточные условия когерентности источников. Интерференция сферических волн. Оптический ход. Условия интерференционного максимума и минимума. Условие временной когерентности. Схема Юнга. Интерференция в тонких плёнках. Кольца Ньютона. Пространственная когерентность.

Дифракция

Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Прямолинейность распространения света в однородной среде. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Условие геометрической оптики. Условие дифракции Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на щели и на одномерной дифракционной решётке. Дифракция

Фраунгофера на кристаллах. Условие Вульфа-Брэгга. Разрешающая способность дифракционной решётки. Альтернативное принципу Гюйгенса-Френеля описание дифракции: параметр дифракции. Дифракция Фраунгофера сходящихся волн. Описание дифракции Фраунгофера плоских волн с помощью соотношения неопределённостей.

Поляризация

Поперечность волн и поляризационные явления. Диаграмма интенсивности. Матрица когерентности и степень когерентности осей. Нормальные координаты. Поляризация в фазово-некогерентных волнах: неполяризованный свет; плоскополяризованный свет; закон Малюса; частично поляризованный свет. Поляризация в фазово-когерентных волнах: левая и правая эллиптическая поляризация; круговая поляризация. Оптически активные среды Поляризационные методы: закон Брюстера; двойное лучепреломление; дихроизм.

Квантово-оптические явления

Тепловое излучение. Энергетическая светимость, освещённость и поглощающая способность. Равновесное тепловое излучение и закон Кирхгофа. Функция Кирхгофа и абсолютно чёрное тело (АЧТ). Закон Стефана-Больцмана, законы Вина. Формула Планка. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм для электромагнитного излучения.

Элементы квантовой механики

Атом водорода по Бору. Главное квантовое число. Серийная формула Бальмера. Гипотеза де-Бройля. Волна де-Бройля. Экспериментальные доказательства волновых свойств микрочастиц. Статистический смысл волн материи. Понятие волновой функции (ВФ). Принцип суперпозиции. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Атом водорода по Шредингеру. Орбитальное и магнитное квантовые числа электрона. Спин электрона. Механический и магнитный моменты многоэлектронного атома. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням. Физическая основа периодической системы элементов Менделеева.

Структура и содержание дисциплины представлены в приложении 1 к рабочей программе.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Физика» предусматривает использование различных форм проведения групповых и индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

- Изложение лекционного материала по ряду разделов сопровождается презентациями MicrosoftOffice PowerPoint, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей, виртуальных экспериментов.
- В ходе лекций проводятся демонстрационные эксперименты с использованием экспериментальной базы кафедры.
- Студенты выполняют лабораторные работы физического практикума в лабораториях кафедры «Физика». Учебные материалы для самостоятельной работы по подготовке к допуску и к защите лабораторных работ студенты могут получать дистанционно с сайта кафедры.
- Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью устного опроса, защиты лабораторных работ, а также сдачи экзамена.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- проверка домашних заданий;
- проверка готовности студентов к проведению лабораторных работ;
- проверка выполненных лабораторных работ;
- проведение зачета.

Примерные вопросы к зачету приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.
ОПК-2	Обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОК-7 – обладать способностью к самоорганизации и самообразованию				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные физические явления и процессы; источники получения физических знаний в объёме,	Обучающийся не знает основные физические явления и процессы.	Обучающийся знает основные физические явления и процессы.	Обучающийся знает приемы решения классических физических задач.	Обучающийся знает источники получения физических знаний в объёме, необходимом для освоения ООП.

необходимом для освоения ООП				
уметь: применять основные методики физического эксперимента на практике; находить и использовать источники физических знаний	Обучающийся не умеет находить и использовать источники физических знаний.	Обучающийся умеет находить и использовать источники физических знаний.	Обучающийся умеет подбирать методики физического эксперимента.	Обучающийся умеет применять основные методики физического эксперимента на практике.
владеть: способами обработки результатов физических экспериментов, оценок их погрешности и достоверности; методами поиска и работы с источниками физических знаний	Обучающийся не владеет методами поиска и работы с источниками физических знаний.	Обучающийся владеет методами поиска и работы с источниками физических знаний.	Обучающийся владеет способами обработки результатов физических экспериментов.	Обучающийся владеет способами оценок погрешности и достоверности физических экспериментов.
ОПК-2 – обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач				
знать: основные законы, положения и методы физики; основные методики физического эксперимента и методы обработки их результатов; стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного интегрирования	Обучающийся не знает основные законы, положения и методы физики.	Обучающийся знает основные законы, положения и методы физики.	Обучающийся знает основные методики физического эксперимента и методы обработки их результатов.	Обучающийся знает стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного интегрирования.
уметь: анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач; использовать стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного	Обучающийся не умеет анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач.	Обучающийся умеет анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач.	Обучающийся умеет использовать стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений при обработке экспериментальных данных.	Обучающийся умеет использовать стандартные программные средства численного интегрирования при обработке экспериментальных данных.

интегрирования при обработке экспериментальных данных				
владеть: способами использования законов физики при решении профессиональных задач; численными методами подгонки экспериментальных результатов к результатам модельного расчёта	Обучающийся не владеет способами использования законов физики при решении профессиональных задач.	Обучающийся владеет способами использования законов физики при решении профессиональных задач.	Обучающийся владеет навыками подбора численных методов.	Обучающийся владеет численными методами подгонки экспериментальных результатов к результатам модельного расчёта.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (выполнили практические и лабораторные работы).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент в основном демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены некоторые ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Студент демонстрирует удовлетворительное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются умеренные ошибки, проявляется неполное наличие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

Фонд оценочных средств представлен в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Физика: современный курс: учебник/Никеров В.А. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 452 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/199164>. – Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Физика для вузов: механика и молекулярная физика: учебник/Никеров В.А. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/198970>. – Загл. с экрана.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Полезные материалы и описание лабораторных работ приведены по ссылке: <http://mospolytech.ru/index.php?id=5345>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Три специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по механике: Ауд. ПК314, ПК321, ПК 332, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Определение плотности тел», «Маятник Максвелла».
2. Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по электромагнетизму: ауд. ПК331, ПК317, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками:
3. «Исследование характеристик электростатического поля», «Исследование петли гистерезиса в различных материалах».
4. Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по оптике: ауд. ПК315, ПК333, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Исследование вынужденных колебаний струны», «Исследование дифракции Фраунгофера на дифракционной решётке».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

10. Методические указания для преподавателя

Устный опрос проводится на лекционных занятиях в виде дискуссии по предлагаемым вопросам и является интерактивной формой проведения занятия. Он должен занимать не менее 30% времени лекционных занятий. Вопросы для устного

опроса желательно довести до студентов заранее, до лекционного изложения материала, так, чтобы они смогли самостоятельно подготовиться к проведению дискуссии. При оценке лектор должен учитывать активность студентов и результативность их ответов. После каждой дискуссии определяется группа студентов, показавших наилучший результат. Кроме этого, устный опрос проводится при допуске к лабораторной работе. В этом случае результат оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. До тех пор, пока не будет получен зачёт, работа не может считаться защищённой.

**Структура и содержание дисциплины «Физика» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	1 семестр														
1.1	Введение в физический лабораторный практикум	1	1	1			3	+						+	
1.2	Кинематика поступательного движения	1	1		1		3	+						+	
1.3	Динамика поступательного движения	1	2				3	+						+	
1.4	Работа и энергия в поступательном движении	1	2				3	+						+	
1.5	Кинематика вращательного движения	1	3				3	+						+	
1.6	Динамика вращательного движения	1	4				3	+						+	
1.7	Основы термодинамики (ТД)	1	5				6	+						+	
1.8	Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)	4	5		1		3	+						+	
1.9	Напряжённость электростатического поля	1	6				3	+						+	
1.10	Потенциал электростатического поля	1	6				3	+						+	
1.11	Диэлектрики и проводники в электростатике	4	7				3	+						+	

1.12	Законы постоянного тока	1	7		1		3	+						+	
1.13	Магнетизм	1	8				3	+						+	
1.14	Электромагнитная индукция	1	8				3	+						+	
1.15	Уравнения Максвелла	1	9				3	+						+	
1.16	Колебания	1	10				3	+						+	
1.17	Волны	1	11		1		3	+						+	
1.18	Интерференция	1	12				3	+						+	
1.19	Дифракция	1	13				3	+						+	
1.20	Поляризация	1	14				3	+						+	
1.21	Квантово-оптические явления	1	15		1		3	+						+	
1.22	Элементы квантовой механики	4	16		1		3	+						+	
	Форма аттестации		18-21											+	
	Всего часов по дисциплине в первом семестре			2	6		64								

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки

«Программное обеспечение информационных систем»

Форма обучения: заочная

Кафедра: Прикладная информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физика»

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень оценочных средств
3. Оценочные средства

Составитель:

доцент, к.ф.-м.н. Музычка А.Ю.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физика» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (бакалавр)

«Физика»					
ФГОС ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p>знать: основные физические явления и процессы; источники получения физических знаний в объёме, необходимом для освоения ООП;</p> <p>уметь: применять основные методики физического эксперимента на практике; находить и использовать источники физических знаний;</p> <p>владеть: способами обработки результатов физических экспериментов, оценок их погрешности и достоверности; методами поиска и работы с источниками физических знаний</p>	лекции, лабораторные работы, практические занятия	Экзамен (Экз)	<p>пороговый уровень: владеет способами обработки результатов физических экспериментов, оценок их погрешности и достоверности;</p> <p>базовый уровень: знает основные физические явления и процессы;</p> <p>повышенный уровень: умеет применять основные методики физического эксперимента на практике</p>
ОПК-2	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<p>знать: основные законы, положения и методы физики; основные методики физического эксперимента и методы обработки их результатов; стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и</p>	лекции, лабораторные работы, практические занятия	Экзамен (Экз)	<p>пороговый уровень: владеет численными методами подгонки экспериментальных результатов к результатам модельного расчёта;</p> <p>базовый уровень:</p>

		<p>численного интегрирования;</p> <p>уметь: анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач; использовать стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного интегрирования при обработке экспериментальных данных;</p> <p>владеть: способами использования законов физики при решении профессиональных задач; численными методами подгонки экспериментальных результатов к результатам модельного расчёта</p>			<p>знает основные методики физического эксперимента и методы обработки их результатов; стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного интегрирования;</p> <p>повышенный уровень: умеет использовать стандартные программные средства минимизации функционала квадратичных отклонений и численного интегрирования при обработке экспериментальных данных</p>
--	--	--	--	--	---

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Физика» по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (бакалавр)**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен (Экз)	Средство промежуточной аттестации студента, проводится в письменно-устной форме.	Перечень вопросов по темам (разделам) дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Физика» (ОК-7, ОПК-2):

1. Положение и его относительность.
2. Траектория. Соприкасающаяся окружность. Центр и радиус кривизны траектории
3. Скорость движения и её относительность.
4. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения.
5. Декартова система координат.
6. Кинематические законы движения
7. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).
8. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике.
9. Понятия равнодействующей и состояния покоя.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
11. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения.
12. Импульс и закон его изменения.
13. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.
14. Удары и разрывы.
15. Понятие силового поля
16. Элементарная работа и работа на конечном перемещении.
17. Мощность.
18. Кинетическая энергия и закон её изменения.
19. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
20. Механическая энергия и закон её изменения.
21. Консервативные системы.
22. Элементарный угол поворота и угловая скорость
23. Связь между угловой и линейной скоростями.
24. Угловое ускорение.
25. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении
26. Вращательное движение АТТ.
27. Момент импульса и момент силы
28. Закон изменения момента импульса.
29. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции.
30. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ
31. Осевые моменты инерции некоторых тел
32. Теорема Штейнера
33. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении
34. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.
35. Предмет ТД. Работа и тепло.
36. ТД параметры и ТД состояние.
37. Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ.
38. Температура как функция равновесного ТД состояния.
39. Уравнение состояния. Идеальный газ.

40. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД.
41. Первое начало ТД для идеального газа. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах.
42. Уравнение Пуассона
43. Процесс Джоуля-Томсона
44. Обратимые и необратимые процессы.
45. Второе начало ТД. Энтропия.
46. S-T диаграмма
47. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы.
48. Число Авогадро. Молярная масса и количество вещества
49. Конденсированные среды. Размеры молекул.
50. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Основное уравнение МКТ идеального газа
51. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия.
52. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в различных процессах с точки зрения МКТ.
53. Определение электростатического поля. Описание физического электростатического поля с помощью векторных полей. Поле электрической напряжённости. Определение вектора электростатической напряжённости с помощью закона Кулона.
54. Принцип суперпозиции полей в отношении напряжённости. Поле диполя.
55. Понятие телесного угла. Понятие потока электростатической напряжённости точечного источника в вакууме через замкнутую поверхность.
56. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.
57. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной сферы.
58. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт полей однородно заряженной плоскости и воздушного конденсатора.
59. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной нити.
60. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Вывод формулы потенциала точечного источника в вакууме.
61. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной сферы в вакууме.
62. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной плоскости в вакууме.
63. Потенциальность электростатического поля в вакууме. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной нити в вакууме.
64. Понятие градиента скалярной функции нескольких переменных. Выражение векторного поля напряжённости через скалярное поле потенциала.
65. Работа электростатического поля по перемещению пробного заряда. Понятие напряжения.
66. Потенциальная энергия системы точечных и непрерывно распределённых зарядов.

67. Понятие диэлектрической среды. Механизм поляризации неполярного диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрической среды.
68. Понятие диэлектрической среды. Потенциальная энергия электрического дипольного момента в электрическом поле. Механизм поляризации полярного диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрика.
69. Поле связанного заряда в поляризованном диэлектрике. Теорема Остроградского-Гаусса в диэлектрике. Векторное поле электрической индукции (электрического смещения) и её связь с полем электрической напряжённости.
70. Связь между электрической напряжённостью свободных зарядов в вакууме и в диэлектрике.
71. Понятие проводящей среды. Электростатический проводник. Распределение нескомпенсированного заряда по электростатическому проводнику. Электроёмкость уединённого проводника.
72. Анализ системы «проводящий шар \square точечный заряд» методом зеркальных изображений. Заземление.
73. Взаимная электроёмкость. Плоский конденсатор и его электроёмкость. Способы соединения конденсаторов.
74. Взаимная электроёмкость. Сферический конденсатор и его электроёмкость.
75. Взаимная электроёмкость. Цилиндрический конденсатор и его электроёмкость.
76. Энергия уединённого заряженного проводника, заряженного конденсатора и объёмной плотности энергии электростатического поля.
77. Основные понятия теории электрического тока: вектор плотности тока и сила тока. Связь между ними.
78. Закон Ома в дифференциальной форме.
79. Закон Ома в интегральной форме для однородного участка. Сопротивление участка. Способы соединения сопротивлений.
80. Закон Ома в интегральной форме для неоднородного участка. Положительные и отрицательные ЭДС. Энергетический смысл интегрального закона Ома.
81. Закон Ома для простого контура. Законы Кирхгофа.
82. Закон Джоуля-Ленца.
83. Дифференциальные операторы теории поля. Потенциальные и вихревые векторные поля.
84. Вывод четвёртого и второго уравнений Максвелла на основании математической теоремы Гаусса
85. Вывод первого уравнения Максвелла на основании математической теоремы Стокса
86. Третье уравнение Максвелла в случае стационарного и нестационарного распределения заряда. Ток смещения.
87. Определение гармонических колебаний. Период, частота, циклическая частота, фаза. Комплексное представление гармонических колебаний. Суперпозиция гармонических колебаний одной частоты.
88. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры идеальных колебательных систем: гармонический осциллятор, колебательный контур с квазистационарным током. Гармонические колебания с точки зрения энергии.
89. Одномерное и трехмерное волновое уравнение. Волна как решение одномерного волнового уравнения. Плоская и сферическая волны.

90. Свойства электромагнитных волн.
91. Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны (вектор Умова-Пойнтинга).
92. Гармонические волны: фаза, длина волны, волновой вектор, волновая поверхность. Фазовая скорость и дисперсионное соотношение. Интенсивность гармонических волн.
93. Пакеты гармонических волн. Групповая скорость.
94. Временная когерентность. Время когерентности. Излучение света реальными источниками. Цуг волн. Длина когерентности. Ширина частотного окна.
95. Пространственная когерентность: когерентные и некогерентные источники. Понятие луча в волновой оптике. Интерференция двух сферических волн. Пространственный и оптический ход. Условия интерференционного максимума и минимума в случае двухлучевой интерференции.
96. Схема Юнга. Способы ее реализации. Размер интерференционной картины и длина когерентности источника излучения.
97. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Предельная для интерференции толщина пленки и ее связь с длиной когерентности источника излучения.
98. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Доказательство на его основе прямолинейности распространения света.
99. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
100. Дифракция Фраунгофера на щели.
101. Дифракция Фраунгофера на одномерной решетке.
102. Дифракция на кристаллической решетке. Формула Вульфа-Брэгга.
103. Одномерная дифракционная решетка как спектральный инструмент. Разрешающая сила.
104. Диаграмма интенсивности поперечной волны. Степень когерентности осей. Нормальные координаты.
105. Поляризация фазово-некогерентных волн. Закон Малюса. Частично поляризованный свет.
106. Поляризация фазово-когерентных волн. Плоская, круговая и эллиптическая поляризации.
107. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело и функция Кирхгофа.
108. Выражение спектрально-объемной плотности излучения через среднюю энергию волнового состояния резонатора.
109. Классический и квантовый подход к расчету функции Кирхгофа. Формула Планка.
110. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.
111. Эффект Комптона.
112. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.
113. Гипотеза де-Бройля. Волна де-Бройля
114. Экспериментальные доказательства волновых свойств микрочастиц
115. Статистический смысл волн материи. Понятие волновой функции
116. Принцип суперпозиции. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.