ФГАОУ ВО
"СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B303637343137303034353 7,
1.2.643.100.1=120D313032373830323530353237 39,
1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303 737,
email=lubla68@mail.ru, c=RU, st=78 г. Санкт-Петербург, l=город
Санкт-Петербург, o=ФГАОУ ВО "СПБПУ", ou=ИЯЭ СПбПУ, cn=ФГАОУ
ВО "СПБПУ", street=улица Политехническая, 29,
1.2.840.113549.1.9.2=7804040077-472602001-781614963710,
title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений
Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:33:52 +03'00'

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИЯЭ «СПбПУ» Е.К. Фещенко

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Физический практикум»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП	14.05.02_01 Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация (степень) выпускника	**инженер-физик**
Образовательный стандарт	**СУОС СПбПУ**
Форма обучения	**Очная**

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом
заседания кафедры "ПиЭАЭС"
от «30» июня 2021 г. № 10

Аннотацию разработали:
Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин
Старший преподаватель, к.т.н. Р.Э. Зинатуллин

Цели освоения дисциплины

1. умение ставить и решать конкретные физические задачи
2. формирование навыков по применению физических теорий к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться в практической деятельности

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	**Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**
ИД-1 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области общей физики

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области общей физики

умения:

- Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области общей физики

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов исследований для решения профессиональных задач в области общей физики

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лабораторные занятия	48
Самостоятельная работа	46
Часы на контроль	14
Общая трудоемкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Зачеты, шт.	2

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Законы Механика	
1.1. Кинематика.	Механическое движение. Относительность механического движения. Основная задача механики. Система отсчета. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Виды механического движения. Радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Способы задания движения тела. Уравнения движе-ния. Скорость, ускорение, тангенциальное и нормальное ускорение. Прямая и обратная задача кинематики. Кинематика вращатель-ного движения твердого тела. Плоское движение твердого тела.
1.2. Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй и третий законы Ньютона. Второй закон Ньютона вимпульс-ной форме. Силы вмеханике (гравитацион-ные силы, силы упругости, силы трения). Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Понятие о силах инер-ции. Фундаментальные взаимодействия (сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное). Полевая теория взаимодействия.
1.3. Законы сохранения. Динамика твердого тела	Замкнутая система тел. Интегралы движения (энергия, импульс, момент им-пульса). Закон сохранения импульса. Абсо-лютно неупругий удар двух тел. Центр масс системы материальных точек. Система цен-тра масс. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Закон сохранения мо-мента импульса. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции, его основные свойства. Работа и мощность, понятие энергии. Кинетическая энергия, тео-рема о кинетической энергии. Кинетическая энергия вращающегося тела и тела, совр-шающего плоское движение. Работа при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Консервативные силы. Центральные силы, консервативность центральных сил. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии. Механическая энергия частицы. Механическая энергия системы тел. Диссипативные силы. Изменение механиче-ской энергии. Закон сохранения механиче-ской энергии. Упругий центральный удар двух шаровСимметрия пространства-времени и законы сохранения.

1.4. Гармонические колебания	Колебательная система. Колебательное движение материальной точки под действием упругой и квазиупругой силы. Физический и математический маятник. Обобщенные координаты. Фазовая плоскость, фазовая траектория. Сложение двух колебаний одинаковой частоты, проис-ходящих вдоль одной прямой. Векторная диаграмма. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
1.5. Специальная теория относительности	Трудности классической физики. Опытные основания специальной теории относительности. Опыт Майкельсона-Морли. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Принцип соответствия. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность одновременности событий. Длина тел и промежуток времени между двумя событиями в разных инерциальных системах отсчета. Парадоксы специальной теории относительности. Причинно-связанные события. Интервал. Импульс вспециальной теории относительности. Энергия в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Частицы с нулевой массой покоя.
2. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	
2.1. Основные понятия	Термодинамика и статистическая физи-ка. Основные положения молекулярно-кинетической теории, их опытное обоснов-ние. Состояние системы, параметры состоя-ния, равновесное состояние, процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцес-сы. Внутренняя энергия. Первое начало тер-модинамики. Работа втермодинамике. Теп-лоемкость. Теплоемкость газов изопроцес-сах. Адиабатный процесс. Политропические процессы.
2.2. Элементы статистической физики	Характер теплового движения молекул. Среднее число ударов молекул о поверх-ность. Давление идеального газа. Средняя энергия молекул газа. Распределение Макс-велла. Экспериментальная проверка распре-деления Максвелла. Барометрическая фор-мула. Распределение Больцмана. Статистический вес. Энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Неравенство Клаузиуса. При-меры вычисления энтропии. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.

2.3. Элементы термодинамики	Второе начало термодинамики. Тепло-вые двигатели. Коэффициент полезного дей-ствия теплового двигателя. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно. КПД тепловой машины, работающей по необратимому циклу. Холодильный цикл. Термодинамическая шкала температур. Термодинамические потенциалы.
2.4. Реальные газы	Поправки на объем молекул и силы взаимодействия между молекулами, уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы реального газа. Критическая точка. Критические параметры. Связь критических параметров с поправками Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.
2.5. Фазовые равновесия и переходы	Фазы и условия равновесия фаз. Фазо-вые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния веществ. Кривые испарения, плавления и сублимации. Тройная точка
2.6. Явления переноса в газах	Средняя длина свободного пробега мо-лекул газа. Эффективный диаметр молекул. Вязкость газов, коэффициент вязкости. Теплопроводность газов, коэффициент тепло-проводности. Диффузия в газах, коэффициент диффузии. Зависимость коэффициентов переноса от давления и температуры. Явления переноса в сильно разреженных газах. Эффузия.
3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	

3.1. Электростатика	Электрический заряд. Дискретность за-рядовВзаимодействие заряженных тел, за-кон Кулона. Электрическое поле. Напряжен-ность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции. Силовые линии электрического поля. Электрическое поле распределенных зарядовПоток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса. Расчет электрических полей с помощью теоремы Гаусса (плоскость, цилиндрическая поверхность, сферическая по-верхность, равномерно заряженный шар). Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженно-сти электростатического поля. Потенциал электростатического поля, разность потенци-ала.вПотенциал поля точечного заряда и ограниченной впространстве системы заря-довСвязь между напряженностью поля и потенциалом. Уравнение Пуассона, уравнение Лапласа. Электрический диполь, элек-трический дипольный момент. Диполь во внешнем электрическом поле. Электрическое поле диполя. Поле системы зарядовна больших расстояниях. Мультипольное разложение. Проводники в электростатическом поле. Общая задача электростатики. Метод зеркальных изображений. Диэлектрики вэлектрическом поле. Поляризация диэлектриковВектор поляризации и его связь с поверхностными поляризационными зарядами. Электрическое поле вдиэлектрике. Вектор электрического смещения. Граничные условия для векторовнапряженности электрического поля и электрического смещения на границе двух диэлектриков Электрическая емкость проводника. Емкость системы двух проводников Конденсаторы, емкость плос-кого, сферического и цилиндрического конденсаторовПотенциальные и емкостные коэффициенты системы проводниковСегнетоэлектрики. Температура Кюри, закон Кюри-Вейсса. Энергия системы зарядов Энергия электрического поля. Неустойчивость электростатической системы зарядовТеорема Ирншоу. Силы при наличии диэлектриков

3.2. Электрический ток	Электрический ток. Плотность тока. Линии тока. Уравнение непрерывности. Стационарные токи. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Электро-движущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Конденсатор в цепи элек-трического тока. Квазистационарный ток. Постоянная RC цепи. Классическая элек-тронная теория электропроводности метал-лов Законы Ома и Джоуля-Ленца с позиций электронной теории. Связь теплопроводно-сти и электропроводности металлов Закон Видемана-Франца. Трудности классической электронной теории.
3.3. Постоянное магнитное поле	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. В Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Магнитное поле прямого бесконечного провода с током. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент. Магнитное поле на оси кругового контура с током. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Магнитное поле веществ. Молекулярные токи. Намагниченность и магнитная восприимчи-вость. Вектор напряженности магнитного поля. Граничные условия для векторов напряженности и индукции магнитного поля на границе двух магнетиков Магнитные свойства веществ. Диамагнетики, парамаг-нетики, ферромагнетики. Магнитное поле бесконечно длинного соленоида. Эффект Холла.
3.4. Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Потокосцепление. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Самоиндукция. Замыкание и размыкание электрической цепи с индуктивностью. Постоянная LR цепи. Взаимная индукция. Энергия контура с током. Энергия системы контуров с токами. Энергия магнитного поля. Работа пе-ремагничивания ферромагнетика.
3.5. Электрические колебания	Колебательный контур. Свободные не-затухающие электрические колебания. Сво-бодные затухающие электрические колеба-ния. Добротность. Вынужденные электриче-ские колебания, переменный ток. Закон Ома для последовательной цепи переменного тока. Сопротивление цепи переменного тока. Резонанс. Мощность переменного тока.

3.6. Электромагнитное поле	Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля винтегральной и дифференциальной форме. Волновое уравнение. Плоские и сферические электромагнитные волны. Основные свой-ств электромагнитных волн. Волновой вк-тор. Фазовя скорость волны. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Им-пульс электромагнитных волн. Стоячие вол-ны.