

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Физика»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки:	10.03.01 – Информационная безопасность
Профиль:	Безопасность компьютерных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

1. Цели освоения учебной дисциплины

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающегося компетенций для экспериментально - исследовательской деятельности.

Экспериментально-исследовательская деятельность:

сбор, изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ их результатов.
проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств;

В рабочей программе по «Физике» заложены основы формирования у будущих бакалавров подхода к решению профессиональных задач, ориентированных на прикладной вид (виды) профессиональной деятельности как основной, что реализуется на основе современных знаний фундаментальных законов физики, а также естественнонаучных представлений о материи, движении и фундаментальных взаимодействиях.

Дисциплина «Физика», относящаяся к естественнонаучным дисциплинам, предполагает также формирование у будущих бакалавров навыков и умений в следующих областях:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Изучение курса общей физики в техническом университете обусловлено возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Это связано с тем, что внедрение современных высоких технологий в практическую инженерную деятельность предполагает основательное знакомство работников с физическими основами протекания соответствующих процессов, с классическими и с новейшими методами физических исследований. Данный курс даёт возможность будущим бакалаврам получить требуемые знания в области физики, а также приобрести навыки их дальнейшего пополнения, используя в этих целях различные (в том числе – электронные) источники информации. Более того, программа дисциплины «Физика» сформирована таким образом, чтобы не только дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами, но и провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира. Дисциплина учит студентов строить модели происходящих явлений и процессов, прививая понимание причинно-следственной связи между ними, формируя у будущих бакалавров подлинно научное мировоззрение.

Кроме того, физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира,
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, приобретение навыков экспериментальных исследований и оценки степени достоверности получаемых результатов;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придётся сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен научиться использовать законы физики в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические эксперименты и их роль в развитии науки. Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Физика, как наука о наиболее общих законах природы в той или иной степени имеет непосредственную связь практически со всеми дисциплинами, изучаемыми на протяжении всего институтского курса. В частности, на законах физики основана работа всех современных автоматических устройств передачи, сбора и обработки информации. Именно поэтому в процессе чтения лекций делается упор на физический смысл явлений, наблюдаемых в окружающем мире.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Физика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач
ПК-11	способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

9 зачетных единиц (324 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Физика» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-

иллюстративные). Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 12 академических часов и 6 академических часов с использованием интерактивных технологий (всего в I семестре 18 академических часов), во втором семестре в объёме 12 академических часов и 6 академических часа с использованием интерактивных технологий (всего во II семестре 18 академических часов). Интерактивные технологии применяются при проведении занятия: преподаватель организует дискуссию по обсуждению теоретического материала; деловую игру на заданную тему; использует приемы организации дискуссий или решений задачи (например, «атака», «мозговой штурм» и проч.). За решение задач и участие в обсуждении решений, а также за выполнение домашнего задания практических занятий студентам выставляются оценки по системе РИТМ-МИИТ. Лабораторные работы в объёме 12 академических часов и 6 академических часов с использованием интерактивных технологий (всего в I семестре 18 академических часов) в первом и в объёме 12 академических часов и 6 академических часа с использованием интерактивных технологий во втором семестре (всего во II семестре 18 академических часов). Интерактивные технологии применяются при подготовке к защите работ каждого цикла: преподаватель организует дискуссию по обсуждению теоретического материала лабораторных работ, а, главное – по обсуждению результатов выполнения и расчёта погрешностей. План обсуждаемых вопросов приведён в списке контрольных вопросов в конце методических указаний к каждой лабораторной работе. Далее во время защиты лабораторной работы (или цикла лабораторных работ, объединённых единой тематикой) ответ каждого студента оценивается по системе РИТМ-МИИТ. При выполнении лабораторных работ используется виртуальный практикум. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. Всего 124 академических часов (90 академических часа в I и 34 академических часов во II семестре). К традиционным видам работы относятся работа с лекционным материалом, работа с учебными пособиями, подготовка к получению допуска, выполнению и защите лабораторных работ, решение задач домашнего задания для практических занятий. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системы РИТМ-МИИТ. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, совместный поиск решения (метод мозгового штурма, например), выполнение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, совместный поиск решения (метод мозгового штурма, например), выполнение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА

Тема: Предмет и задачи физики. Механика.

Предмет и задачи физики. Механика.

Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения.

Импульс тела и системы тел. Системы отсчёта. Инерциальные системы отсчёта. Первый,

второй, третий законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон Всемирного тяготения.

Тема: Динамика вращательного движения.

Тема: Работа переменной силы.

Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении (вывод формулы). Вычисление второй космической скорости. Кинетическая энергия тела при вращательном движении.

Тема: Принцип относительности Галилея.

Постулаты Эйнштейна в специальной теории относительности. Преобразования Галилея в классической механике. Преобразования Лоренца.

Следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей в специальной теории относительности.

Релятивистская динамика. Полная энергия тела в специальной теории относительности. Энергия покоя, кинетическая энергия тела. Связь релятивистской энергии и импульса.

РАЗДЕЛ 2

МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ТЕРМОДИНАМИКА

Тема: Агрегатное состояние вещества.

Модель «идеальный газ». Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы молекул

Тема: Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям.

Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Явления переноса.

Работа, теплота, внутренняя энергия газа. 1-е начало термодинамики. Изопроцессы. Адиабатный политропный процессы.

Тема: Второе начало термодинамики.

Статистическое толкование 2-го начала термодинамики. Энтропия и информация. Закрытые и открытые системы. Флуктуации, бифуркации и самоорганизация.

Тема: Термодинамические функции.

Химический потенциал. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов и криогенная техника

ТК1

По разделам 1,2

Быстрый письменный опрос,
тестовые контроли, оценка за решение задач,
оценка за защиту лабораторных работ
Оценка выставляется в формате РИТМ-МИИТ

РАЗДЕЛ 3

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Тема: Электрическое поле.

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал электрического поля.
Силовые линии. Эквипотенциальные линии. Связь потенциала и напряженности. Принцип суперпозиции для напряжённости и потенциала электрического поля.

Тема: Теорема Гаусса для электрического поля.

Примеры применения теоремы.

Электрическое поле в диэлектриках. Электрический диполь. Вектор поляризованности, его связь с напряжённостью электрического поля. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Примеры применения теоремы Гаусса для поля в диэлектрике.

Тема: Проводник в электрическом поле.

Емкость проводника. Вывод формулы для емкости шара. Электрические конденсаторы. Емкость конденсатора. Вывод формулы для емкости плоского конденсатора.

Энергия проводника в электростатическом поле. Энергия конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

РАЗДЕЛ 4

ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Тема: Соединение элементов электрической цепи (на примере конденсаторов и резисторов).

Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме (вывод). Э.д.с. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи.

Тема: Законы Кирхгофа.

Закон Джоуля – Ленца. Достоинства и недостатки классической теории электропроводности.

Электрический ток в вакууме. Явление термоэлектронной эмиссии. Электрический ток в

газах.

РАЗДЕЛ 5 ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема: Магнитное поле.

Силовые линии – линии индукции магнитного поля. Графическое изображение линий индукции. Закон Ампера. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био – Савара – Лапласа, примеры его применения.

Тема: Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме.

Примеры применения теоремы. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла.

Тема: Виток с током в магнитном поле.

Магнитный момент витка с током. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции для поля в веществе. Вектор напряжённости магнитного поля. Закон полного тока.

Тема: Магнитное поле в веществе: гипотеза Ампера.

Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость вещества. Парамагнетизм. Диамагнетизм. Ферромагнетизм. Домены. Петля гистерезиса.

Тема: Явление электромагнитной индукции.

Индуктивность контура. Индуктивность тороида (вывод). Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Система уравнений Максвелла. Достоинства и недостатки классической теории электромагнетизма.

ТК2

По разделам 3-5

Быстрый письменный опрос,
тестовые контроли, оценка за решение задач,
оценка за защиту лабораторных работ
Оценка выставляется в формате РИТМ-МИИТ

ЭКЗАМЕН

РАЗДЕЛ 6 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема: Периодические процессы и гармонические колебания.

Уравнение и примеры идеальных гармонических осцилляторов (маятники и электрический колебательный контур). Энергия колебаний.

Тема: Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями (механические и электромагнитные).

Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Автоколебания.

Тема: Сложение колебаний (векторное описание, биения, фигуры Лиссажу).

Разложение и синтез колебаний. Связанные колебания. Волны. Виды волн. Плоская гармоническая волна (длина волны, волновое число и волновой вектор, фазовая скорость, уравнение волны). Волновое уравнение в пространстве.

Тема: Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах.

Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Опыты Герца. Излучение диполя. Энергетические характеристики волн. Вектор Умова–Пойнтинга. Эффект Доплера

Тема: Интерференция волн.

Стоячие волны. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга, Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках.

РАЗДЕЛ 7 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

Тема: Дифракция волн.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера (одна щель и дифракционная решётка). Дифракция Брэгга.

Тема: Принципы голографии.

Дисперсия и экстинкция волн. Фазовая и групповая скорости волн. Поляризация волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Малюса.

Тема: Эллиптически поляризованный свет.

Интерференция поляризованных лучей. Искусственная оптическая анизотропия (фотоупругость, электрооптические и магнитооптические эффекты). Полное отражение и

его применение в технике. Элементы нелинейной оптики.

ТК1

По разделам 6,7

Быстрый письменный опрос,
тестовые контроли, оценка за решение задач,
оценка за защиту лабораторных работ
Оценка выставляется в формате РИТМ-МИИТ

РАЗДЕЛ 8

КВАНТОВАЯ И АТОМНАЯ ФИЗИКА

Тема: Квантовые свойства электромагнитного излучения.

Основные законы теплового излучения. Фотоэффект и эффект Комптона. Квантово-волновой дуализм света

Тема: Классическая модель строения атома.

Формула Бальмера и постулаты Бора. Три вида взаимодействия электромагнитного излучения с атомами. Лазерное излучение.

Тема: Гипотеза де Бройля.

Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Микрочастица в одномерной потенциальной яме.

Тема: Одномерный потенциальный порог и барьер.

Туннельный эффект. Нанoeлектроника. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора.

Тема: Опыт Штерна и Герлаха.

Эффект Зеемана. Элементы квантовой статистики. Фермионы и бозоны. Принцип Паули и построение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Плотность числа квантовых состояний и функция распределения. Уровень Ферми.

Тема: Функция распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.

Энергетические уровни молекул. Зонная концепция твёрдых тел. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Температурная зависимость проводимости металлов и полупроводников. Сверхпроводимость. Эффект Холла в металлах и полупроводниках

Тема: Оптические явления в полупроводниках (фотопроводимость, процессы генерации и рекомбинации носителей заряда).

Контактные явления в полупроводниках и развитие микроэлектроники.

РАЗДЕЛ 9

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ЭЛЕМЕНТЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

Тема: Основы физики атомного ядра (состав и характеристики).

Радиоактивность. Ядерные реакции и основы ядерной энергетики. Звезда типа Солнце. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.

Тема: Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. На пути к Великому объединению.

Тема: Основные особенности классической, неклассической и постнеклассической физики.

Современные космологические представления. Проблемы и перспективы современной физики.

ТК-2

По разделам 8,9

Быстрый письменный опрос,

тестовые контроли, оценка за решение задач,

оценка за защиту лабораторных работ

Оценка выставляется в формате РИТМ-МИИТ