

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

Кафедра «Физика»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

Направление подготовки:	43.03.01 – Сервис
Профиль:	Сервис на транспорте
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Основной целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся бакалавров по направлению 15.03.05 соответствующих профессиональных и обще-культурных компетенций для следующих видов деятельности:

научно-исследовательской.

Научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств; участие в работах по диагностике состояния и динамике объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа; участие в проведении экспериментов по заданным методикам, обработке и анализе результатов, описании выполняемых научных исследований, подготовке данных для составления научных обзоров, публикаций, научных отчетов.

Изучение курса общей физики в техническом университете обусловлено возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке специалиста. 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 специалистам 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 специалистов 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 специалистов 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 специалисту 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 со-временной физической лаборатории; навыки использования различных методик физиче-ских 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 про-блем.

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 современ-ных 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:

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Физика» осуществляется в форме лекций, лабораторных ра-бот и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью примерно на 100% являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 0% с использованием интерактивных технологий. Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием техноло-гий развивающего обучения. Весь практический и лабораторный курсы проводятся с ис-пользованием интерактивных технологий, в том числе электронный (виртуальный) практи-кум; технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы (27 часов интерактивных технологий – практические занятия, 0 часов интерактивных технологий – лабораторный практикум). Самостоятельная работа студента (59 часов) организована с использованием традицион-ных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (59 часов) 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. К интерактивным технологиям (0 часов) относится от-работка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контро-лям в

интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени, выполнение индивидуальной работы по отдельной теме в мультимедийном формате. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системе РИТМ-МИИТ. Весь курс разбит на 17 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. 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, выполнение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях..

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

### **РАЗДЕЛ 1 МЕХАНИКА**

Тема: Кинематика: основные понятия.

Движение по прямой: скорость, ускорение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением  
Уравнения движения материальной точки. Инерциальные системы отсчёта.  
Динамика. Первый закон Ньютона. Импульс тела и системы тел. Второй, третий законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчёта. Закон Всемирного тяготения. Силы трения  
Закон сохранения импульса.

Тема: Работа переменной силы.

Мощность.  
Кинетическая энергия тела при поступательном движении (вывод формулы).  
Поле сил. Консервативные и неконсервативные силы, примеры. Потенциальная энергия.  
Потенциальная энергия в поле сил тяжести и энергия упруго деформированного тела (вывод формулы).  
Связь силы и потенциальной энергии.  
Закон сохранения энергии в механике.

Тема: Динамика вращательного движения.

. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения в случае системы точек и в случае твёрдого тела.  
Момент импульса. Законы сохранения момента импульса.  
Гироскопы.  
Элементы механики жидкостей и газов. Уравнение неразрывности струи.

### **РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (СТО)**

Тема: Основы релятивистской механики (СТО).

Принцип относительности Галилея.

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

Следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей в СТО.

Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Полная энергия в СТО. Энергия покоя. Кинетическая энергия. Связь релятивистской энергии и импульса

### 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 напряжённости.

Принцип суперпозиции для напряжённости и потенциала электрического поля.

Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля. Примеры применения теоремы.

### РАЗДЕЛ 4

#### ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Тема: Постоянный электрический ток.

. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение резисторов. Закон Ома в дифференциальной форме. Э.д.с. Закон Ома для участка цепи, для замкнутой цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа.

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

### РАЗДЕЛ 5

#### МАГНЕТИЗМ

Тема: Магнитное поле.

Силовые линии – линии индукции магнитного поля. Вектор индукции магнитного поля. Графическое изображение линий индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитные поля токов различной конфигурации.

Закон Ампера.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Формула Лоренца. Ускорители заряженных частиц.

Принцип относительности в электродинамике

### РАЗДЕЛ 6

#### ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема: Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме.

Примеры применения теоремы для расчёта магнитных полей.

Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.

Теорема Остроград-ского-Гаусса для магнитного поля.  
Теория Ампера о природе магнетизма. Вектор намагничивания. Диапара? и ферромагнетизм.  
Закон электромагнитной индукции Фарадея.  
Явления: самоиндукции, взаимной индукции. Ин-дуктивность.

## РАЗДЕЛ 7 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема: Колебательное движение, гармонические колеба-ния.

Кинематика и динамика свободных незатухающих ко-лебаний.  
Математический, пружинный и физический маят-ники.  
Колебательный контур. Вывод дифференциальных гармонических колебаний для маятников и колеба-тельного контура.  
Энергия колебаний.

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

Дифференциальное уравнение затухающих колеба-ний (вывод). Коэффициент затухания.  
Логарифмический декремент затухания.  
Добротность.  
Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынуж-денных колебаний. Резонанс в механической системе и колебательном контуре.

Тема: Сложение гармонических колебаний одного направ-ления, векторная диаграмма.

Биения. Сложение взаимно перпендикулярных коле-баний. Фигуры Лиссажу.  
Автоколебания.  
Волны в упругой среде. Уравнение бегущей волны.  
Волновое уравнение. Энергия волны.

Тема: Уравнения Максвелла.

Опыты Герца. Электромагнитные волны.  
Энергия волны. Вектор Умова?Пойнтинга.  
Шкала электромагнитных волн. Использование элек-тромагнитных волн в технике.  
Суперпозиция волн, интерференция. Стоячие меха-нические и электромагнитные волны.  
Отражение и преломление света. Оптическое изобра-жение.

## РАЗДЕЛ 8 ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

Тема: Интерференция световых волн, способы её получе-ния.

Интерференция Юнга.  
Интерференция Френеля.

Интерференция света в тонких плёнках.  
Кольца Ньютона.  
Применение интерференции в технике.

Тема: Дифракция.

Принцип Гюйгенса-Френеля.  
Дифракция Френеля на простейших преградах. Ме-тод зон Френеля.  
Дифракция Фраунгофера (одна щель и дифракцион-ная решётка). Дифракция рентгеновских лучей.  
Применение дифракции в технике.  
Спектральный Фурье анализ.

Тема: Принципы голографии.

Дисперсия волн. Классическая теория. Применение.  
Поляризация волн.  
Способы получение поляризованного света. Законы Брюстера, Малюса.  
Двойное лучепреломление. Применение поляризо-ванного света.  
Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.  
Рассеяние света.

## РАЗДЕЛ 9 МКТ ГАЗОВ И ТЕРМОДИНАМИКА

Тема: Термодинамика и молекулярная физика.

Основные понятия, параметры, процессы.  
Уравнения состояния идеального газа. Газовые зако-ны.  
Основное уравнение МКТ (идеального газа).  
Распределение энергии по степеням свободы моле-кул.  
Термодинамические статистики. Распределение Максвелла  
Барометрическая формула Больцмана.  
Явления переноса.

Тема: Термодинамические функции состояния.

Теплота, Теплоемкость. Работа, внутренняя энергия га-за.  
Первое начало термодинамики. Уравнение Майера.  
Адиабатный процесс.  
Политропный процесс.  
Циклические процессы как основа работы тепловых машин. Цикл Карно. К. п. д. тепловых машин.  
Второе и третье начала термодинамики.  
Энтропия и её статистическое толкование. Энтропия и информация.  
Закрытые и открытые термодинамические системы.  
Порядок и хаос. Флуктуации, бифуркации.  
Самоорганизация в природе.

## РАЗДЕЛ 10 КВАНТОВАЯ ОПТИКА

Тема: Тепловое излучение.

Законы Кирхгофа,  
Законы Стефана-Больцмана, Вина.  
Формула Планка. Фотоны.  
Квантовые эффекты. Фотоэффект. Законы Столетова для внешнего фотоэффекта.  
Формула Эйнштейна.  
Эффект Комптона.

## РАЗДЕЛ 11 КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

Тема: Корпускулярно-волновой дуализм в микромире.

Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля.  
Дифракция микрочастиц. Опыты Дэвиссона и Джермера.  
Принцип неопределённости Гейзенберга.

Экзамен

## РАЗДЕЛ 12 АТОМНАЯ ФИЗИКА

Тема: Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц.

Классическая модель строения атома. Атомные спектры.  
Формула частот Бальмера.  
Постулаты Бора.  
Решение уравнения Шредингера для атома водорода.  
Квантовые числа. Спин.  
Современные представления о строении атома.  
Принцип Паули. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха.  
Заполнение электронных оболочек в многоэлектронных атомах. Построение таблицы химических элементов Д.И. Менделеева.

## РАЗДЕЛ 13 КВАНТОВЫЕ И КЛАССИЧЕСКИЕ СТАТИСТИКИ

Тема: Фазовое пространство.

Типы микрочастиц.  
Плотность числа квантовых состояний.  
Функция распределения. Уровень Ферми.  
Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.  
Квантовые и классические статистики.  
Фотоны и фононы.



Электронный газ в металлах.

## РАЗДЕЛ 14 ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

Тема: Виды химической связи.

Аморфные тела. Кристаллы.

Дефекты кристаллической решётки

Кристалл, как периодическая квантовая структура.

Образование зон энергий. Зонные схемы металла, диэлектрика, полупроводника.

Электрические явления (проводимость). Подвижность носителей заряда в кристаллах.

Зависимость электропроводности металлов от температуры.

Контактные явления в полупроводниках и развитие микроэлектроники.

Оптические явления в полупроводниках (фотопроводимость, процессы генерации и рекомбинации носителей заряда) и развитие оптоэлектроники.

Сверхпроводимость. Сверхтекучесть.

## РАЗДЕЛ 15 ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

Тема: Ядерные реакции

Энергия связи.

Дефект массы. принципиальные основы ядерной энергетики (реакции деления и синтеза).

Естественная и искусственная радиоактивность.

Закон радиоактивного распада.

Принцип работы ядерного реактора.

Термоядерный синтез.

## РАЗДЕЛ 16 ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Тема: Элементарные частицы

Характеристики.

Способы исследования.

Частицы и античастицы. Кварки.

Виды фундаментальных взаимодействий в природе и их квантово-механическая интерпретация.

## РАЗДЕЛ 17 СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

Тема: Современные космологические представления.

Иерархия структур материи. Эволюция Вселенной.

Проблемы и перспективы современной физики