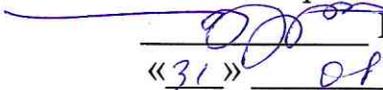


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.05.2024 17:12:56  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт транспорта

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель КСН

  
Н.С. Захаров  
«31» 07 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина	Физика
специальность	23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства
специализация	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
квалификация	инженер
программа	специалитет
Форма обучения	очная
Курс	1,2
Семестр	2,3,4

Аудиторные занятия	– 150 часа, в т.ч.:
лекции	– 50 час
практические занятия	– 50 час
лабораторные занятия	– 50 час

Самостоятельная работа	– 174 час, в т.ч.:
Курсовая работа	– не предусмотрена
Расчётно-графические работы	– не предусмотрены
Контрольная работа	– не предусмотрена

Вид промежуточной аттестации:	
Зачёт	– 2,3 семестр
Экзамен	– 4 семестры
Общая трудоемкость	– 324 ч. (9 зач. ед.)

Тюмень 2020

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства (квалификация «инженер») утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. №1022

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Физики»:

ПРОТОКОЛ № 1 от «31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой  П.Ю. Третьяков  
(подпись)

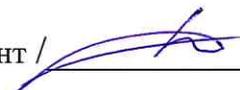
СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  Т.М. Мадьяров  
(подпись)

«31» 08 2020 г.

Разработчик:

П.Ю. Третьяков,

к.ф.м.н., заведующий кафедрой физики, доцент / 

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина **физика** имеет своей **целью** изучение и освоение основных физических явлений и идей.

**Задачи** дисциплины:

- создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использование физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;
- освоение обучающимися фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, а также методов современных исследований.
- формирование у обучающихся научного мировоззрения и современного физического мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических исследований;
- освоение обучающимися приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики и формирование у них навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности;
- ознакомление обучающихся с современной научной аппаратурой и электронно-вычислительной техникой, выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных исследований физических явлений с применением ЭВМ и оценки погрешности измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к Базовой части Блока 1. Она изучается на первом (2 семестр) и втором (3 и 4 семестр) курсе, следует за базовым школьным курсом. Усвоение обучающимися курса физики обеспечивается одновременным изучением курса математики.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/индекс компет.	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные термины и понятия логики, комбинаторики, принципы и методики системного подхода при получении, обобщении и анализе информации	воспринимать, обобщать и анализировать информацию, строить прогнозные схемы и планы; количественно оценивать вероятность развития событий	навыками самостоятельного построения логических схем и моделей для описания реальных конструкций и процессов с оценкой надежности получаемых прогнозов
ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	критерии оценки творческого потенциала; сущность и значение информации в его развитии	совершенствовать и развивать свой творческий потенциал	навыками использования самостоятельно приобретенных новых знаний по развитию творческого потенциала

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	Введение	<p>Предмет изучения физики. Методы физического исследования: опыт, наблюдение, гипотеза, теория, эксперимент. Этапы развития физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Роль физики в становлении инженера.</p>
1	Физические основы механика	<p>Механическое движение. Представление о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Кинематика материальной точки. Поступательное движение абсолютно твердого тела.</p> <p>Кинематика вращательного движения материальной точки и абсолютно твердого тела.</p> <p>Динамика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела. Инерциальные системы отсчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса.</p> <p>Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Момент импульса тела относительно неподвижной оси.</p> <p>Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Энергия. Работа силы и выражение ее через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии. Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени.</p> <p>Границы применимости законов классической механики.</p>
2	Физика колебаний и волн	<p>Виды колебаний. Гармонические колебания и их кинематические характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний.</p> <p>Вектор амплитуды. Сложение гармонических колебаний, одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний.</p> <p>Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение зату-</p>

		<p>хающих гармонических колебаний и его решение. Аперiodический процесс.</p> <p>Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.</p> <p>Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Поперечные, продольные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия волны. Образование стоячих волн.</p>
3	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	<p>Статистический метод исследования. Системы. Макро-микро-параметры системы. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Средняя кинетическая энергия молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов для давления. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Законы идеального газа.</p> <p>Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Функция распределения. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.</p> <p>Термодинамика. Состояния. Процессы (равновесные, неравновесные, обратимые, необратимые, круговые, некруговые). Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. 1 начало термодинамики. Работа расширения газа (для равновесного и неравновесного процессов).</p> <p>Теплоемкость. Полная, молярная, удельная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме. Теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Работа в изопроцессах.</p> <p>Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты.</p> <p>Термодинамические диаграммы. Прямой, обратный циклы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.</p> <p>Энтропия. Второе начало термодинамики. Условия равновесия и направленности процессов в адиабатически замкнутых системах. Статистический смысл энтропии.</p> <p>Реальные газы. Уравнение Ван дер Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Пересыщенный пар. Перегретая жидкость.</p> <p>Фазы и фазовые превращения. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Тройная точка. Фазовые переходы второго рода.</p> <p>Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Время релаксации. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности, внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.</p>
4	Электростатика	<p>Основные положения электростатики. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.</p>

		<p>Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора <math>E</math>. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов в проводнике. Напряженность электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника. Связь между напряженностью электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника и поверхностной плотностью заряда. Эквипотенциальные поверхности.</p> <p>Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды.</p> <p>Емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.</p>
5	Электрический ток	<p>Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Плотность тока, сила тока. Разность потенциалов, Э.Д.С., напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.</p> <p>Классическая электронная теория (КЭТ) электропроводности металлов и ее опытное обоснование (опыты Рикке, Стюарта-Толмена, Мандельштама-Папалекси). Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Затруднения классической электронной теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость.</p>
6	Электромагнетизм	<p>Магнитное поле. Магнитная индукция. Физический смысл магнитной индукции. Способы изучения магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током, отрезка проводника, бесконечно длинного проводника. Магнитное поле кругового тока.</p> <p>Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции). Примеры. Вихревой характер магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей соленоида, тороида, бесконечно длинного проводника с током.</p> <p>Закон Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на рамку с током. Магнитный момент витка с током.</p> <p>Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Широкий эффект.</p> <p>Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле</p> <p>Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). За-</p>

		<p>кон Ленца. Закон электромагнитной индукции. Способы изменения магнитного потока (примеры). Вывод закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии. Электронная теория явления электромагнитной индукции.</p> <p>Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Токи при размыкании и замыкании цепи (экстратоки).</p> <p>Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость, связь между ними. Магнитные моменты атомов: орбитальные, магнитные, спиновые. Гиромагнитное отношение. Экспериментальное определение гиромагнитного отношения.</p> <p>Классификация магнетиков: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Атомный диамагнетизм. Ларморова частота. Парамагнетизм.</p> <p>Ферромагнетики. Магнитные домены. Процесс намагничивания ферромагнетиков. Петля гистерезиса. Магнитная проницаемость. Коэрцитивная сила.</p>
7	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	<p>Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. 1 пара уравнений Максвелла в интегральной форме. Их физическое содержание.</p> <p>Ток смещения. Вторая пара уравнений Максвелла в интегральной форме, их физическое содержание.</p>
8	Электромагнитные колебания и волны	<p>Электромагнитные колебания. Собственные незатухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний, его решение. Энергия электромагнитного колебательного контура.</p> <p>Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний, его решение. Логарифмический декремент затухания, время релаксации, добротность контура. Аперiodический разряд.</p> <p>Вынужденные электромагнитные колебания. Уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Явление резонанса.</p> <p>Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии.</p>
9	Волновая оптика	<p>Волновая природа света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Условия максимума и минимума при интерференции.</p> <p>Наблюдение интерференции и способы получения когерентных волн: опыт Юнга, зеркала Френеля, зеркало Ллойда, бипризма Френеля, билинза Бийе. Интерференция света в тон-</p>

		<p>ких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Практическое применение интерференции света.</p> <p>Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на круглом диске.</p> <p>Дифракция Фраунгофера на одной щели, на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Понятие о голографии. Электронный микроскоп.</p> <p>Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Дисперсия света и групповая скорость волн. Электронная теория дисперсии.</p> <p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.</p> <p>Поляризация света при двойном лучепреломлении. Дихроизм. Одноосные и двуосные кристаллы. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Искусственное двойное лучепреломление в кристаллах и жидкости. Вращение плоскости поляризации, оптически активные вещества.</p>
10	Квантовая физика и физика атома	<p>Характеристика тел по способности к поглощению. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения: закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина.</p> <p>Природа теплового излучения. Классические представления. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка, Эйнштейна. Понятие о фотоне. Формула Планка для теплового излучения.</p> <p>Явления, подтверждающие квантовую природу излучения. Внешний и внутренний фотоэффекты. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты Иоффе и Добронравова. Эффект Комптона, давление света.</p> <p>Строение атома. Опыты Резерфорда. Модель атома по Резерфорду. Теория Бора для водородоподобного атома и ее затруднения. Постулаты Бора. Расчет радиуса первой боровской орбиты и определение энергии электрона на ней. Спектр атома водорода. Серийные формулы.</p> <p>Квантовая механика. Идеи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Формулы де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Вероятностный смысл волн де Бройля. Уравнение Шредингера. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.</p> <p>Микрочастица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Отражение и прохождение микрочастицы через</p>

		<p>потенциальный барьер. Туннельный эффект.</p> <p>Применение уравнения Шредингера к решению задачи о водородоподобном атоме. Распределение заряда электрона в атоме водорода.</p> <p>Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связей электронов в атоме. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.</p> <p>Спонтанное и вынужденное излучения. Оптический квантовый генератор (лазер).</p>
11	Элементы физики твердого тела	<p>Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Металлы. Диэлектрики. Полупроводники. Сверхпроводимость.</p> <p>Полупроводники. Собственная проводимость. Электронный и дырочный полупроводники. Электронно-дырочный переход (р-п-переход), его вольтамперная характеристика.</p>
12	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	<p>Строение атомного ядра. Заряд, размер, масса атомного ядра. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил.</p> <p>Радиоактивность. <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math> - излучения атомных ядер. Законы радиоактивного превращения.</p> <p>Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы. Их классификация и взаимопревращение. Частицы и античастицы. Адроны. Лептоны. Кварки. Переносчики взаимодействий.</p> <p>Понятие о проблемах современной физики и астрофизики.</p>

#### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2								
1	Теоретическая механика;	1	2								

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем.	СРС	Всего
1.	Физические основы механики	5	5	5	-	10	25
2.	Механические колебания и волны	5	5	5	-	20	35

3.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	5	5	5	-	20	35
4.	Электростатика	5	5	5	-	10	25
5.	Электрический ток	5	5	5	-	10	25
6.	Электромагнетизм	5	5	5	-	10	25
7.	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	5	5	5	-	10	25
8.	Электромагнитные колебания и волны	5	5	5	-	11	26
9.	Волновая оптика	5	5	5	-	12	27
10.	Квантовая физика и физика атома	3	3	3	-	20	29
11.	Элементы физики твердого тела	1	1	1	-	20	23
12.	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	1	1	1	-	21	24
Итого		50	50	50	-	174	324

### 5. Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания			
1	2	3	4	6	7			
<b>2 семестр</b>								
1	1	Введение. Кинематика и динамика материальной точки	2	ОК-1 ОК-7	Информационный, Мультимедийные демонстрации			
		Кинематика и динамика абсолютно твердого тела	2					
		Законы сохранения в механике	2					
2	2	Механические колебания	2		ОК-1 ОК-7	лекция-диалог		
		Механические волны	2					
3	3	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2			ОК-1 ОК-7	Объяснительно-иллюстративный	
		Основы термодинамики. Процессы. 1 начало термодинамики	2					
4	4	Теплоемкость. Адиабатный процесс	2				ОК-1 ОК-7	Мультимедийные демонстрации
		2 начало термодинамики. Реальные газы	1					
<b>Итого:</b>			17					

3 семестр						
5	4	Электростатика. Электрическое поле в вакууме	2	ОК-1 ОК-7	Мультимедийные демонстрации	
		Электрическое поле в диэлектрике	2			
6	5	Электрический ток. Законы Ома	2		лекция-диалог	
		Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа	2			
7	6	Магнитное поле. Расчет магнитных полей. Силовое действие магнитного поля	2		Круглый стол	
		Электромагнитная индукция	2			
		Магнитное поле в веществе	2			
8	7	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2		модельные гипотезы, обобщение	
	8	Электромагнитные колебания и волны	1			Мультимедийные демонстрации
<b>Итого за 3 семестр:</b>			17			
4 семестр						
9	9	Волновая оптика. Интерференция света	2	ОК-1 ОК-7	Учебные к/ф	
		Дифракция света	2			
		Взаимодействие света с веществом	2			
10	10	Тепловое излучение	2		модельные гипотезы, метод научного познания	
		Внешний фотоэффект. Эффект Комптона	2			
		Элементы квантовой механики и строение атома	2			
11	11	Основы физики твердого тела и полупроводников	2		Мультимедийные демонстрации	
12	12	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	2		метод научного познания	
<b>Итого за 4 семестр:</b>			16			6
<b>Итого:</b>			50			

## 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

### Практические занятия

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Название практического занятия	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания			
1	2	3	4	6	7			
<b>2 семестр</b>								
1	1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	ОК-1 ОК-7	Кейс-задания, работа с печатными источниками			
		Динамика поступательного движения						
		Динамика вращательного движения	2					
2	2	Работа и энергия. Законы сохранения	2		ОК-1 ОК-7	разбор практических ситуаций дискуссия		
		Физические основы МКТ	2					
3	3	Физические основы термодинамики	2			ОК-1 ОК-7	работа с печатными источниками  дискуссия работа с печатными источниками	
		Статистические распределения	2					
		Контрольная работа	2					
4	4	Электростатика. Электрическое поле в вакууме	1				ОК-1 ОК-7	разбор практических ситуаций Кейс-задания
		Электрическое поле в диэлектрике	2					
<b>Итого:</b>			17					
<b>3 семестр</b>								
5	5	Электрический ток. Законы Ома	2	ОК-1 ОК-7				Работа в команде Методы проблемного обучения
		Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа	2					
6	6	Магнитное поле. Расчет магнитных полей. Силовое действие магнитного поля	2		ОК-1 ОК-7			Обучение на основе опыта  Проектный метод
		Электромагнитная индукция	2					
		Магнитное поле в веществе	3					
7	7	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	3			ОК-1 ОК-7		Поисковый метод
8	8	Электромагнитные колебания и волны	3				Исследовательский метод	
<b>Итого за 3 семестр:</b>			17					
<b>4 семестр</b>								
9	9	Волновая оптика. Интерференция света	2				ОК-1 ОК-7	Поисковый метод

		Дифракция света	2		Исследовательский метод
		Взаимодействие света с веществом	2		
10	10	Тепловое излучение	2		Метод проблемного обучения
		Внешний фотоэффект. Эффект Комптона	2		
		Элементы квантовой механики и строение атома	2		
11	11	Основы физики твердого тела и полупроводников	2		Кейс-задания, работа с печатными источниками
12	12	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	2		Дискуссия
<b>Итого за 4 семестр:</b>			16		
<b>Итого:</b>			50		

### Лабораторные занятия

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
<b>2 семестр</b>					
1	1,2	Вводное в лабораторный практикум. Лаб. работа №1 «Оценка погрешностей»	2	ОК-1 ОК-7	практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум «Элементарная теория погрешностей»	2		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа №2. Цикл «Механика»	2		практический, контроля и самоконтроля
2		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №2)	2		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа №3. Цикл «Механика»	1		практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №3)	2		практический, контроля и самоконтроля
3	3	Лаб. работа № 4. Цикл «Молекулярная физика и термодинамика»	2		практический, контроля и самоконтроля
4		Лаб. работа № 5.	2		

		Цикл «Молекулярная физика и термодинамика»			
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 4-5)	2		практический, контроля и самоконтроля
<b>Итого за 2 семестр:</b>			17		
<b>3 семестр</b>					
5	4,5	Вводное в лабораторию электромагнетизма. Электроизмерительные приборы и их характеристика.	2	ОК-1 ОК-7	объяснительно-иллюстративный
		Лаб. работа № 1. Цикл «Электричество»	2		практический, контроля и самоконтроля
6		Лаб. работа № 2. Цикл «Электричество»	2		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 3. Цикл «Электричество»	2		практический, контроля и самоконтроля
7		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ)	2		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 4. Цикл «Электромагнетизм»	2		практический, контроля и самоконтроля
8	6,8	Лаб. работа № 5. Цикл «Электромагнетизм»	2		практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 6. Цикл «Электромагнетизм»	2		практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 4-6)	1		практический, контроля и самоконтроля
<b>Итого за 3 семестр:</b>			17		
<b>4 семестр</b>					
9	9	Лаб. работа № 1 Цикл «Волновая оптика»	2	ОК-1 ОК-7	практический, контроля и самоконтроля
		Лаб. работа № 2 Цикл «Волновая оптика»	3		практический, контроля и самоконтроля
		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 1-2)	3		практический, контроля и самоконтроля
10	10	Лаб. работа № 3 Цикл «Квантовая оптика и физика атома»	3		практический, контроля и самоконтроля
11		Лаб. работа № 4 Цикл «Квантовая оптика и	3		

		физика атома»			
12		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 3-4)	2		практический, контроля и само- контроля
<b>Итого за 4 семестр:</b>			16		
<b>Итого:</b>			50		

### 7. Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
<b>2 семестр</b>					
1	1	Проработка учебного материала по теме: «Основы теории погрешностей»	20	Коллоквиум	ОК-1 ОК-7
2	2	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Физические основы механики»	20	Тестирование	
3	3	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Механические колебания и волны»	20	Тестирование	
4	4	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Молекулярная физика и термодинамика»	20	Тестирование	
<b>Итого за 2 семестр:</b>			80		
<b>3 семестр</b>					
5	5	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электростатика»	20	Тестирование, контрольная работа	ОК-1 ОК-7
6	6	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электриче-	10	Тестирование, контрольная работа	

		ский ток»			
7	7	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электромагнетизм»	10	Тестирование, контрольная работа	
8	8	Изучение теоретического материала по разделу: «Основы теории Максвелла для электромагнитного поля»	10	Тестирование	
		Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Электромагнитные колебания и волны»	10	Тестирование, контрольная работа, коллоквиум	
<b>Итого за 3 семестр:</b>			60		
<b>4 семестр</b>					
9	9	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Волновая оптика»	10	Тестирование, контрольная работа	
10	10	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Квантовая физика и физика атома»	10	Тестирование, контрольная работа	ОК-1 ОК-7
11	11	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу: «Элементы физики твердого тела»	10	Тестирование	
12	12	Изучение теоретического материала по разделу: «Основы ядерной физики и физики элементарных частиц»	4	Тестирование, контрольная работа	
<b>Итого за 4 семестр:</b>			34		
<b>Итого:</b>			174		

## 8. Тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

## 9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины Распределение баллов по текущим аттестациям

Таблица 10

Текущий контроль			Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
1-ая текущая аттестация	2-ая текущая аттестация	3-я текущая аттестация	не проводится (для обучающихся, набравших <b>более 61 балла</b> по результатам текущего контроля) проводится (для обучающихся, набравших <b>менее 61 балла</b> по результатам текущего контроля, при этом баллы по текущему контролю аннулируются) <b>0-100 баллов</b>
<b>0-28 баллов</b>	<b>0-28 баллов</b>	<b>0-44 баллов</b>	
<b>0-100 баллов</b>			

## Распределение баллов по видам контрольных мероприятий (2 семестр)

Таблица 11

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	1-6
2.	Работа на практических занятиях	<b>0-3</b>	1-6
3.	Коллоквиум	<b>0-5</b>	1-6
4.	Тестирование по разделу «Механика»	<b>0-10</b>	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		<b>0-28</b>	
5.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	7-12
6	Работа на практических занятиях	<b>0-3</b>	7-12
7	Контрольная работа	<b>0-5</b>	7-12
8	Тестирование по разделу «Колебания и волны»	<b>0-10</b>	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0-28</b>	
9	Выполнение 1-й лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-5</b> 0-1 0-2 0-2	13-17
10	Работа на практических занятиях	<b>0-4</b>	13-17
11	Тестирование	<b>0-5</b>	13-17
12	Теоретический коллоквиум	<b>0-30</b>	17
ИТОГО за третью текущую аттестацию		<b>0-44</b>	
ИТОГО		<b>0-100</b>	

### Распределение баллов по видам контрольных мероприятий (3 семестр)

Таблица 12

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	1-6
2.	Контрольная работа	<b>0-8</b>	1-6
3.	Тестирование по разделу «Электростатика»	<b>0-10</b>	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		<b>0-28</b>	
4	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	7-12
5	Контрольная работа	<b>0-8</b>	7-12
6	Тестирование по разделу «Постоянный ток»	<b>0-10</b>	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0-28</b>	
7	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	13-17
8	Контрольная работа	<b>0-6</b>	13-17
9	Теоретический коллоквиум	<b>0-28</b>	17
ИТОГО за третью текущую аттестацию		<b>0-44</b>	
ИТОГО		<b>0-100</b>	

### Распределение баллов по видам контрольных мероприятий (4 семестр)

Таблица 13

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	1-6
2.	Работа на практических занятиях	<b>0-2</b>	1-6
3.	Коллоквиум	<b>0-2</b>	4
4.	Контрольная работа	<b>0-4</b>	1-6
5.	Тестирование по разделу «Волновая оптика»	<b>0-10</b>	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		<b>0-28</b>	
6	Выполнение 1- лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	7-12
7	Работа на практических занятиях	<b>0-2</b>	7-12
8	Коллоквиум	<b>0-2</b>	9
9	Контрольная работа	<b>0-4</b>	7-12
10	Тестирование по разделу «Квантовая оптика»	<b>0-10</b>	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0-28</b>	

11	Выполнение лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-10</b> 0-2 0-4 0-4	13-16
12	Работа на практических занятиях	<b>0-2</b>	13-16
13	Контрольная работа	<b>0-4</b>	13-16
14	Теоретический коллоквиум	<b>0-28</b>	16
ИТОГО за третью текущую аттестацию		<b>0-44</b>	
ИТОГО		<b>0-100</b>	

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 10.1. Лицензионное программное обеспечение

Таблица 12

Microsoft Windows	Операционная система. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Microsoft Office Professional Plus	Офисный пакет. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Справочно-правовая система "ГАРАНТ-Максимум аэро, ГАРАНТ-Классик+аэро. База знаний правового консалтинга"	Справочно-правовая система. Договор на информационное сопровождение №2735-18 от 31.08.2018 до 30.08.2019. Договор на информационное сопровождение №5203-19 от 16.09.2019 до 15.09.2020
Компас 3D LT V12	САПР базового уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений
Autocad 2019	САПР верхнего уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N564-86115117/001K1 до 07.12.2021

### 10.2. Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины

Таблица 15

Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийная аудитория для чтения лекций	2	Показ презентаций
Компьютерный класс с выходом в Интернет	2	Проведение виртуальных лабораторных работ, пользование ЭУМК в системе Educon
Windows 8	-	Проведение лекционных и практических занятий
MS Office Professional Plus	-	Проведение лекционных и практических занятий
Учебный комплект типового лабораторного оборудования «Электричество и магнетизм – физика»	1	Проведение лабораторных работ по электричеству и магнетизму
<b>Набор оборудования общефизического практикума</b>		
Лабораторная установка 1-2	4	Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека

Лабораторная установка 1-3	2	Определение скорости звука методом стоячих волн
Лабораторная работа 1-4	2	Изучение колебаний физического маятника
Лабораторная работа 1-6	2	Определение коэффициента восстановления и энергии остаточной деформации при ударе тел
Лабораторная работа 1-7	1	Изучение прецессии гироскопа
Лабораторная работа 2 - 1	4	Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана-Дезорма
Лабораторная работа 2 - 3	1	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса
Лабораторная работа 2 - 4	2	Определение коэффициента вязкости и длины свободного пробега молекул.
Лабораторная работа 2 - 5	2	Определение отношения $C_p/C_v$ для воздуха методом стоячих волн.
Лабораторная работа 2 - 7	3	Проверка применимости статистики Максвелла-Больцмана к термоэлектронам и определение температуры катода.
Лабораторная работа 2 - 8	2	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости с помощью ротационного вискозиметра.
Лабораторная работа 3 - 2	4	Определение неизвестного сопротивления с помощью мостика Уитстона.
Лабораторная работа 3 - 3	3	Определение ЭДС методом компенсации.
Лабораторная работа 3 - 4	4	Определение емкости конденсатора с помощью мостика Сотти.
Лабораторная работа 3 - 5	1	Исследование сегнетоэлектриков.
Лабораторная работа 3 - 10	3	Изучение работы электронного осциллографа
Лабораторная работа 4 - 1	1	Изучение элементов земного магнетизма.
Лабораторная работа 4 - 3	2	Исследование гистерезиса в ферромагнетиках.
Лабораторная работа 4 - 4	2	Определение температуры Кюри в ферромагнетиках.
Лабораторная работа 4 - 5	1	Изучение преобразователя Холла.
Лабораторная работа 4 - 6	2	Определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона.
Лабораторная работа 4 - 9	2	Изучение свободных колебаний в контуре.
Лабораторная работа 4 - 10	1	Изучение вынужденных колебаний в контуре.
Лабораторная работа 5 - 1	1	Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра.
Лабораторная работа 5 – 2 (виртуальная)	1	Изучение явления интерференции света.
Лабораторная работа 5 - 3	1	Изучение дифракции света с помощью спектрографа с дифракционной решетки
Лабораторная работа 5 - 4	1	Определение показателя преломления твердых тел.
Лабораторная работа 5 - 5	2	Поляризация света. Определение концентрации раствора с помощью сахариметра.
Лабораторная работа 5 - 6	1	Определение показателя преломления с помощью интерференционного рефрактометра.
Лабораторная работа 5 - 7	1	Изучение дифракции Фраунгофера на щели и ма-

		лых частицах с помощью лазера.
Лабораторная работа 5 - 8	1	Исследование поляризации света с помощью лазера.
Лабораторная работа 5 - 9	1	Изучение призмленного монохроматора.
Лабораторная работа 6 - 1	1	Изучение внешнего фотоэффекта.
Лабораторная работа 6 - 2	1	Изучение внешнего фотоэффекта.
Лабораторная работа 6 - 4	1	Определение интегральной степени черноты металлических проводников.
Лабораторная работа 6 - 5	2	Изучение работы лазера.
Лабораторная работа 6 - 6	2	Определение постоянной Планка с помощью спектроскопа.
Лабораторная работа 6 - 7	1	Спектральный анализ. Определение концентрации хрома в стали с помощью стилоскопа.
Лабораторная работа 7 - 1	2	Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников
Лабораторная работа 7 - 2	1	Исследование электронно-дырочных переходов в полупроводниках.
Лабораторная работа 7 - 3	1	Исследование электролюминесценции кристаллофосфоров.
Лабораторная работа 7 - 4	1	Определение контактной разности потенциалов в (p-n) – переходе.
Лабораторная работа 7 - 5	1	Изучение явления термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электронов из металла.
Лабораторная работа 7 - 6	2	Электролюминесценция в (p-n) – переходе.
Лабораторная работа 7 - 7	1	Исследование воздействий света на электронно-дырочный переход в полупроводнике.
Лабораторная работа 7 - 8	1	Изучение полупроводникового фотоэлемента.
Лабораторная работа 7 - 9	1	Изучение внутреннего фотоэффекта в полупроводниках.
Лабораторная работа 7 - 10	1	Изучение биполярного транзистора.
Лабораторная работа 7 - 11	1	Исследование эффекта Холла в полупроводниках.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 11.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Полнотекстовая база данных eLibrary.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>
3. - Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]; Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

### 11.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой представлена на отдельном листе.

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина Физика  
 Кафедра Физики  
 Код, специальность 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Форма обучения:  
 очная: 1,2 курсы 2,3,4 семестры

**1 Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Код УЦ ОПОП	Наименование блоков дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Название литературы, автор, издательство	Год издания	Налич ие грифа	Кол-во экземпля ров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченнос ть обучающихся литературой, %	Место хранени я	Электронны й вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б1.Б.15	Физика	Савельев И. В. Курс физики : учебное пособие / Савельев И. В., - Текст : непосредственный. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика : учебное пособие / И. В. Савельев, Т. 1. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 356 с <a href="https://e.lanbook.com/book/106894">https://e.lanbook.com/book/106894</a>	2018		ЭР*	24	100	БИК	+
		Механика. Сборник заданий по физике : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / Э. Г. Невзорова [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 128 с.	2014	-	24+ЭР*	24	100	БИК	+
		Физика : методические рекомендации по практическим занятиям для обучающихся специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / ТИУ ; сост. П. Ю. Третьяков. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 29 с.	2020	-	ЭР*	24	100	БИК	+

	Физика : методические рекомендации по лабораторным занятиям для обучающихся специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / ТИУ ; сост. П. Ю. Третьяков. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 30 с.	2020	-	ЭР*	24	100	БИК	+
	Физика : методические рекомендации по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / ТИУ ; сост. П. Ю. Третьяков. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 10 с.	2020	-	ЭР*	24	100	БИК	+

\*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## 2 План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6

Руководитель ОП Т.М. Мадьяров  
« 31 » 08 2020 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова  
« 31 » 08 2020 г.

*Согласовано БИК М.И. Ситникова*

