

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 25.04.2024 15:03:28  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖИНИРИНГА

Кафедра физики, методов контроля и диагностики

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель КСН

 Н.С.Захаров

« 31 » 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина	<b>Физика</b>
Направление	<b>23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов</b>
Направленность (профиль)	Автомобили и автомобильное хозяйство
Квалификация	бакалавр
Программа подготовки	прикладной бакалавриат
Форма обучения	очная/заочная
Курс	1,2/1,2
Семестр	2,3,4/2,3,4

Аудиторные занятия 147/54 часов, в т.ч.:

Лекции –49/18 часов

Практические занятия –65/18 часов

Лабораторные занятия –33/18- часов

Самостоятельная работа – 177/270 часов, в т.ч.:

Курсовая работа - не предусмотрена

Расчётно-графические работы - не предусмотрено

Контрольная работа - /2,3,4 семестр

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 2,3/2,3 семестр, экзамен –4/4 семестр

Общая трудоемкость 324/9 (часов, зач. ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г., № 1470.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ФМД

Протокол № 1 от « 31 » 08 2020 г.

И.о. зав. кафедрой ФМД  К.Р. Муратов

(подпись)

« 31 » 08 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой САТМ  Н.С. Захаров

« 31 » 08 2020 г.

Рабочую программу разработал

доцент кафедры ФМД, к.т.н.

 С.А. Попова

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина **физика** имеет своей **целью** изучение основных физических явлений, законов и теорий классической и современной физики.

### Задачи дисциплины:

- создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей им в будущем ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей возможность использования физических законов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования;
- освоение фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, а также методов современных исследований.
- формирование 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 приемов и методов решения конкретных задач в области эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования;
- ознакомление с современной вычислительной техникой, выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований физических явлений с применением средств вычислительной техники и оценки погрешности измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина имеет в учебном плане шифр «Б.1.Б.05», относится к Базовой части Блока 1. Она изучается на первом (2/2 семестр) и втором (3,4/3,4 семестры) курсе, следует за базовым школьным курсом. Усвоение студентами курса физики обеспечивается одновременным изучением дисциплины Б.1.Б.04 «Математика».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Информатика», «Химия» и служит основой для освоения дисциплин: «Теоретическая механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Сопrotивление материалов», «Теплотехника», «Общая электротехника и электроника», «Безопасность жизнедеятельности».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### 3.1. Общекультурные компетенции (ОК)

Таблица 1

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК – 7	способность к самоорганизации и самообразованию	методы и способы развития квалификации и профессионального мастерства; основы психологии	анализировать уровень саморазвития; анализировать различные ситуации	навыками саморазвития и методами повышения квалификации; методами развития личности



		личности		
--	--	----------	--	--

### 3.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Таблица 2

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК – 1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	сущность и значение информации в развитии общества; современные информационные технологии; основы функционирования глобальных сетей	оценивать степень опасности и угроз в отношении информации; работать с современными средствами оргтехники; вести поиск информации в сети Интернет по эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	навыками соблюдения требований информационной безопасности; навыками использования компьютера как средства управления информацией; навыками использования информации, полученной из сети Интернет
ОПК – 3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	основные физические явления и процессы, а также основные методы измерений и испытаний, необходимые для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	выявлять и классифицировать физические явления и процессы, применять физические законы для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; проводить экспериментальные исследования, обрабатывать результаты исследования и делать выводы на основе результатов исследования	практическими навыками и средствами определения характеристик физических явлений и процессов, протекающих при эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования, на основе теоретического и экспериментального исследования

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины



№ 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 затухающих гармонических колебаний и его решение. Аперидический процесс.</p> <p>Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение</p>



		<p>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. I 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</p>



		<p>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 заряженного 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, Манделъштама-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). Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции. Способы изменения магнитного потока (примеры). Вывод закона электро-</p>



		<p>магнитной 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. Аперриодический 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 тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Практическое применение интерферен-</p>



		<p>ции 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. Сериальные 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 потенциальный барьер. Туннельный эффект.</p> <p>Применение уравнения Шредингера к решению задачи о во-</p>

		<p>дородоподобном 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	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 4

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	Теоретическая механика	+	+											
2	Материаловедение, технология конструкционных материалов	+	+											
3	Сопротивление материалов													
4	Теплотехника			+										
5	Общая электротехника и электроника				+	+	+	+	+			+		
6	Безопасность жизнедеятельности		+	+	+	+			+	+				+

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

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем.	СРС	Всего
1.	Физические основы механики	6/3	6/3	7/2	-/-	23/35	42/43
2.	Механические колебания и волны	4/1	4/1	4/2	-/-	12/20	24/24



3.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	7/2	7/2	6/2	-/-	22/35	42/41
4.	Электростатика	5/2	5/2	3/1	-/-	14/22	27/27
5.	Электрический ток	3/1	4/1	5/2	-/-	14/22	26/26
6.	Электромагнетизм	6/2	7/3	8/3	-/-	22/34	43/42
7.	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2/1	-/-	-/-	-/-	10/12	12/13
8.	Электромагнитные колебания и волны	2/1	4/1	-/-	-/-	10/14	16/16
9.	Волновая оптика	4/2	8/2	-/2	-/-	20/26	32/32
10.	Квантовая физика и физика атома	8/2	16/2	-/4	-/-	20/36	44/44
11.	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	2/1	4/1	-/-	-/-	10/14	16/16
<b>Итого</b>		<b>49/18</b>	<b>65/18</b>	<b>33/18</b>	<b>-/-</b>	<b>177/270</b>	<b>324/324</b>

#### 4.4 Перечень лекционных занятий

Таблица 6

№ 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	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Лекция, Мультимедийные демонстрации
2		Кинематика и динамика абсолютно твердого тела	2/1		
3		Законы сохранения в механике	2/1		
4	2	Механические колебания	2/0,5	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Лекция, Мультимедийные демонстрации
5		Механические волны	2/0,5		
6	3	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2/0,5	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Лекция-диалог, Мультимедийные демонстрации
7		Основы термодинамики. Процессы. 1 начало термодинамики	5/1,5		
8		Теплоемкость. Адиабатный процесс			
9		2 начало термодинамики. Реальные газы			
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>17/6</b>		

3 семестр						
10	4	Электростатика. Электрическое поле в вакууме	5/2	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Лекция, Мультимедийные демонстрации	
11		Электрическое поле в диэлектрике				
12	5	Электрический ток. Законы Ома	3/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	объяснительно-иллюстративный	
13		Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа				
14	6	Магнитное поле. Расчет магнитных полей. Силовое действие магнитного поля	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Лекция, Мультимедийные демонстрации	
15		Электромагнитная индукция				2/1
16		Магнитное поле в веществе				2/-
17	7	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Модельные гипотезы, обобщение	
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>16/6</b>			
4 семестр						
18	8	Электромагнитные колебания и волны	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Мультимедийные демонстрации	
19	9	Волновая оптика. Интерференция света	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Лекция, Учебные к/ф	
20		Дифракция света				2/1
21	10	Тепловое излучение	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Лекция, Мультимедийные демонстрации	
22		Внешний фотоэффект. Эффект Комптона				2/-
23		Элементы квантовой механики и строение атома				4/1
24	11	Основы ядерной физики и физики элементарных частиц	2/1	ОК-7 ОПК-1	Лекция-диалог	
<b>Итого за 4 семестр:</b>			<b>16/6</b>			
<b>Итого:</b>			<b>49/18</b>			

#### 4.5 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

##### 4.5.1. Практические занятия

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование практических занятий	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
2 семестр					
1	1	Кинематика поступательного	2/1	ОК-7	репродуктивный



		и вращательного движения твёрдого тела		ОПК-1 ОПК-3	
2		Динамика поступательного и вращательного движения твёрдого тела	2/1		репродуктивный
3		Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса	2/1		репродуктивный, семинар (метод научного позна- ния)
4	2	Механические колебания	2/1	ОК-7	репродуктивный
5		Волны в упругих средах	2/-	ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный
6	3	Молекулярно-кинетическая теория	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	физические моде- ли, метод научно- го познания
7		Первое начало термодинами- ки. Теплоемкость	3/1		репродуктивный
8		Энтропия. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.	2/-		модельные гипотезы, метод науч- ного познания
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>17/6</b>		
<b>3 семестр</b>					
9	4	Расчет напряженности элект- рического поля с помощью теоремы Остроградского- Гаусса и принципа суперпози- ции	3/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный, семинар (метод научного позна- ния)
10		Работа электрического поля. Потенциал	2/1		
11	5	Характеристики электрическо- го тока. Законы Ома	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный
12		Работа и мощность электриче- ского тока. Правила Кирхгофа.	2/-		
13	6	Расчет индукции магнитного поля с помощью закона пол- ного тока и принципа супер- позиции	3/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный, метод научного познания
14		Движение проводников с то- ком и заряженных частиц в магнитном поле	2/1		
15		Явление электромагнитной индукции	2/1		
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>16/6</b>		
<b>4 семестр</b>					
16	8	Электромагнитные колебания и волны	4/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	
17	9	Интерференция и дифракция света	6/1	ОК-7 ОПК-1	репродуктивный

18		Поляризация света	2/1	ОПК-3	
19	10	Квантовая природа излучения.	8/1	ОК-7	репродуктивный, семинар (модельные гипотезы, метод научного познания)
20		Элементы квантовой механики и строение атома	8/1	ОПК-1 ОПК-3	
21	11	Элементы физики атомного ядра	4/1	ОК-7 ОПК-1	информационный
<b>Итого за 4 семестр:</b>			<b>32/6</b>		
<b>Итого:</b>			<b>65/18</b>		

#### 4.5.2. Лабораторные занятия

Таблица 8

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



12		Лаб. работа № 2. Цикл «Электричество»	2/-		контроля
13		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ 1 и 2)	2/1		контроля
14	6	Лаб. работа № 3 Цикл «Электромагнетизм»	2/2	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	практический, контроля и само- контроля
15		Лаб. работа № 4 Цикл «Электромагнетизм»	2/		
16		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 3-4)	4/1		контроля
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>16/6</b>		
<b>4 семестр</b>					
17	9	Лаб. работа № 1 Цикл «Волновая оптика»	-/2	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	практический, контроля и само- контроля
22	10	Лаб. работа № 2 Цикл «Квантовая оптика и физика атома»	-/2		практический, контроля и само- контроля
24		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 1,2)	-/2		контроля
<b>Итого за 4 семестр:</b>			<b>0/6</b>		
<b>Итого:</b>			<b>33/18</b>		

#### 4.6 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 9

№ п/п	№ раз-дела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудо-емкость (часы)	Виды контроля	Формиру-емыекомпетен-ции
1	2	3	4	5	6
<b>2 семестр</b>					
	0	Проработка учебного материала по теме: «Основы теории погрешностей»	3/-	Лабораторный коллоквиум	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3
1	1	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Физические основы механики»	20/35	Устный опрос, Домашние задачи, Отчет по л/б работам, Лабораторный коллоквиум, Тест	
2	2	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Механические колебания и волны»	12/20	Устный опрос, Домашние задачи, Отчет по л/б работам, Лабораторный коллоквиум,	

				Тест	
3	3	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Молекулярная физика и термодинамика», выполнение контрольной работы (ЗФО), подготовка к зачету	22/35	Устный опрос, Домашние задачи, Отчет по л/б работам, Лабораторный коллоквиум, Контрольная работа (ЗФО), Тест, Зачет	
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>57/90</b>		
<b>3 семестр</b>					
4	4	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Электростатика»	14/22	Устный опрос, Домашние задачи, Отчет по л/б работам, Лабораторный коллоквиум, Тест	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3
5	5	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Электрический ток»	14/22	Устный опрос, Домашние задачи, Отчет по л/б работам, Лабораторный коллоквиум, Тест	
6	6	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Электромагнетизм», выполнение контрольной работы (ЗФО)	22/34	Устный опрос, Домашние задачи, Отчет по л/б работам, Лабораторный коллоквиум, Тест, Контрольная работа (ЗФО)	
7	7	Изучение теоретического материала по разделу: «Основы теории Максвелла для электромагнитного поля», подготовка к зачету	10/12	Тест, Зачет	
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>60/90</b>		
<b>4 семестр</b>					
8	8	Изучение теоретического материала, выполнение домашних заданий по разделу: «Электромагнитные колебания и волны»	10/14	Устный опрос, Домашние задачи	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3
9	9	Изучение теоретиче-	20/26	Устный опрос,	ОК-7



		ского материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Волновая оптика»		Отчет по л/б работам, Домашние задачи, Тест	ОПК-1 ОПК-3
10	10	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Квантовая физика и физика атома», выполнение контрольной работы (ЗФО)	20/36	Устный опрос, Отчет по л/б работам, Домашние задачи, Лабораторный коллоквиум, Контрольная работа (ЗФО), Тест	
11	11	Изучение теоретического материала, выполнение домашних заданий по разделу: «Основы ядерной физики и физики элементарных частиц», подготовка к экзамену	10/14	Устный опрос, Домашние задачи, Экзамен	ОК-7 ОПК-1
<b>Итого за 4 семестр:</b>			<b>60/90</b>		
<b>Итого:</b>			<b>177/270</b>		

#### 4.7. Перечень тем контрольных работ

«Механика. Молекулярная физика и термодинамика»

«Электричество и магнетизм»

«Оптика. Физика атома»

#### 5. Тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

#### 6. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

##### 6.1. Рейтинговая система оценки

Таблица 10

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
<b>2,3 семестры</b>			
1.	Выполнение 1-й лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	<b>0-6</b> 0-1 0-2 0-3	1-6
2.	Работа на практических занятиях	<b>0-3</b>	1-6
3.	Выполнение домашних заданий	<b>0-5</b>	1-6
4.	Тематический тест	<b>0-10</b>	6
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0-24</b>	
5.	Выполнение 2-х лабораторных работ:	<b>0-12</b>	7-12

	-снятие результатов измерений	0-2	
	-оформление отчета по работе	0-4	
	- защита лабораторных работ	0-6	
6	Работа на практических занятиях	<b>0-3</b>	7-12
7	Выполнение домашних заданий	<b>0-5</b>	7-12
8	Тематический тест	<b>0-10</b>	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0-30</b>	
9	Выполнение 1-й лабораторной работы: -снятие результатов измерений	<b>0-6</b>	13-
	-оформление отчета по работе	0-1	17(16)
	- защита лабораторных работ	0-2	
		0-3	
10	Работа на практических занятиях	<b>0-5</b>	13-
			17(16)
11	Выполнение домашних заданий	<b>0-5</b>	13-
			17(16)
12	Теоретический коллоквиум (зачет)	<b>0-30</b>	17(16)
ИТОГО за третью текущую аттестацию		<b>0-46</b>	
ИТОГО		<b>0-100</b>	
<b>4 семестр</b>			
1.	Работа на практических занятиях	<b>0-5</b>	1-6
2.	Выполнение домашних заданий	<b>0-10</b>	1-6
3.	Тематический тест	<b>0-10</b>	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		<b>0-25</b>	
4	Работа на практических занятиях	<b>0-5</b>	7-12
5	Выполнение домашних заданий	<b>0-10</b>	7-12
6	Тематический тест	<b>0-10</b>	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0-25</b>	
7	Работа на практических занятиях	<b>0-5</b>	13-16
8	Выполнение домашних заданий	<b>0-10</b>	13-16
9	Теоретический коллоквиум (экзамен)	<b>0-35</b>	16
ИТОГО за третью текущую аттестацию		<b>0-50</b>	
ИТОГО		<b>0-100</b>	

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (представлена в Приложении 1).



## **7.2. База данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru/](http://www.biblio-online.ru/)
6. ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
8. Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru>
9. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
10. База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>

## **7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

- Microsoft Windows (договор № 5378-19 от 02.09.19);
- Microsoft Office Professional Plus(договор № 5378-19 от 02.09.19)

### **Программы для ЭВМ (виртуальные лабораторные работы):**

- Комплекс лабораторных работ по физике (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2004610577);
- Лабораторная работа по физике №1 "Измерение линейных величин и объемов тел правильной геометрической формы" (Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2004620059);
- Лабораторная работа "Распределение Максвелла" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011618749);
- Лабораторная работа "Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011618647);
- Лабораторная работа "Изучение динамики вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009611679);
- Лабораторная работа "Определение моментов инерции методом физического маятника" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2008612651);
- Лабораторная работа "Определение моментов инерции методом крутильных колебаний" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2008612653);
- Лабораторная работа "Изучение свободных затухающих колебаний физического маятника" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012618413);
- Лабораторная работа "Изучение изменения энтропии" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010613034);
- Лабораторная работа "Определение коэффициента излучения и степени черноты тела" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2008613404);



- Лабораторная работа "Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009611681);
- Лабораторная работа "Определение абсолютного показателя преломления вещества с помощью рефрактометра" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009611842);
- Лабораторная работа "Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерференционного рефрактометра" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012618414);
- Лабораторная работа "Изучение дисперсии твердых тел" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011618751).

### 7.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины-«Физика»		
Наименование	Кол-во	Значение
- Персональный компьютер с установленным программным обеспечением;	1	Чтение лекций, показ презентаций, пользование ЭУМК в системе Educon
- Проектор Panasonic	1	
- Документ - камера;	1	
- Микрофон	1	
- Мультимедийный экран	1	
Учебный комплект типового лабораторного оборудования «Электричество и магнетизм – физика»	1	Проведение лабораторных работ по электричеству и магнетизму
Набор оборудования общефизического практикума		
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 виско-



		зиметра.
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 малых частицах с помощью лазера.
Лабораторная работа 5 - 8	1	Исследование поляризации света с помощью лазера.
Лабораторная работа 5 - 9	1	Изучение призменного 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.

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

Учебная дисциплина **Физика** Форма обучения:

Кафедра **ФМД** очная (4 года) / 1,2 курсе 2,3,4 семестры  
заочная (5 лет) / 1,2 курсе 2,3,4 семестры

Код. направление подготовки **23.03.03** Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, методическая по рабочей программе	учебно-литература	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Основная		<b>Трофимова, Гансия Ивановна.</b> Курс физики [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 558 с.	2010	УП	Д,С	97	100	100	БИК	-
Дополнительная		<b>Яворский, Борис Михайлович.</b> Справочник по физике для инженеров и студентов вузов [Текст] : справочное изд. /Б. М. Яворский, А. А. Детлаф, А. К. Лебедев. - 8-е изд., перераб. и испр. - М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2006. - 1056 с.	2006	СИ	Д,С	53	100	100	БИК	-
		<b>Трофимова, Гансия Ивановна.</b> Курс физики. Задачи и решения [Текст] : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - Москва : Академия, 2004. - 592 с. :	2004	УП	Пр,С	100	100	100	БИК	-
		<b>Трофимова, Гансия Ивановна.</b> Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. И. Трофимова. - 8-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2007. - 592 с.	2007	СЗ	Пр,С	100	100	100	БИК	-



	<p><b>Чемезова, Ксения Сергеевна.</b> Физика [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Механика, колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика / К. С. Чемезова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 124 с. : ил., граф. - <b>Режим доступа:</b> <a href="http://elibrary.tyutn.ru/wr-content/uploads/2015/12/%D1%871.pdf">http://elibrary.tyutn.ru/wr-content/uploads/2015/12/%D1%871.pdf</a></p>	2012	УП	Д,С	36+ЭР*	100	100	100	БИК	+
	<p><b>Чемезова, Ксения Сергеевна.</b> Физика [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм / К. С. Чемезова, С. А. Попова, Т. Е. Шевнина ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 176 с. : ил., граф. - <b>Режим доступа:</b> <a href="http://elibrary.tyutn.ru/wr-content/uploads/2015/10/%D1%872.pdf">http://elibrary.tyutn.ru/wr-content/uploads/2015/10/%D1%872.pdf</a></p>	2015	УП	Д,С	15+ЭР*	100	100	100	БИК	+
	<p><b>Механика.</b> Сборник заданий по физике : учебное пособие / Э. Г. Невзорова, Д. Ф. Нерадовский, В. Ф. Новиков, Н. И. Вериган ; под общ. ред. В. Ф. Новикова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 128 с.</p>	2014	УП	Пр,С	39+ЭР*	100	100	100	БИК	+
	<p><b>Новиков, В.Ф.</b> Сборник заданий по физике. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм: учебное пособие / В.Ф. Новиков, Э.Г. Невзорова, Д.Ф. Нерадовский. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 122 с.</p>	2011	УП	Пр,С	36+ЭР*	100	100	100	БИК	+
	<p><b>Физический практикум. Волновая оптика. Квантовая физика</b> [Текст] : учебное пособие / сост. Г. Н. Федюкина, Н. П. Исакова / под общей редакцией В. Ф. Новикова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 96 с.</p>	2010	УП	Пр,С	14+ЭР	100	100	100	БИК	+
	<p><b>Механика</b> : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост.: С. М. Кулак, Р. Х. Казаков. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 46 с</p>	2019	МУ	ЛР	ЭР	100	100	100	БИК	+
	<p><b>Механика</b> : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 2 / ТИУ ; сост.: С. М. Кулак, Р. Х. Казаков. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 42 с.</p>	2019	МУ	ЛР	ЭР	100	100	100	БИК	+
	<p><b>Общая физика.</b> Молекулярная физика : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех направлений и форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост.: А. В. Морев, Д. С. Ничипорук, Д. В. Павлова. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с.</p>	2018	МУ	ЛР	ЭР	100	100	100	БИК	+

	<p><b>Общая физика.</b> Молекулярная физика : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех направлений и форм обучения. Ч. 2 / ТИУ ; сост.: А. В. Морев, И. И. Тимерзянова, Л. В. Паутова. - Томень : ТИУ, 2018. - 24 с. -</p>	2018	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p><b>Электричество</b> : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика», для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост. Б. В. Федоров. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 53 с.</p>	2018	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p><b>Магнетизм</b> : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика», для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: Б. В. Федоров, А. М. Чехунова. - Томень : ТИУ, 2018. - 51 с</p>	2018	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p><b>Лабораторные работы</b> по оптике : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" (раздел "Оптика") для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост.: Н. П. Исакова [и др.]. - Томень : ТИУ, 2019. - 46 с.</p>	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p><b>Лабораторные работы</b> по оптике : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" (раздел "Оптика") для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 2 / ТИУ ; сост.: Н. П. Исакова [и др.]. - Томень : ТИУ, 2019. - 28 с.</p>	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p><b>Лабораторные работы</b> по оптике : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" (раздел "Оптика") для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 3 / ТИУ ; сост.: Н. П. Исакова [и др.]. - Томень : ТИУ, 2019. - 34 с</p>	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p><b>Лабораторные работы</b> по квантовой механике : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" (раздел "Квантовая механика") для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: Н. П. Исакова [и др.]. - Томень : ТИУ, 2019.</p>	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+



Физика : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся всех направлений подготовки и специальностей очной формы обучения по дисциплине «Физика» / ТИУ ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019.	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	ВИК	+
--	------	----	----	----	-----	-----	-----	---

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webibis.tsogu.ru/>

И.О. Заведующего кафедрой ФМД \_\_\_\_\_ К.Р. Муратов



Директор ВИК



*Власова*  
*И.И.*  
*И.И. Власова*