


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.05.2024 15:44:26
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	Физика
Направление	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль)	Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)
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 теоретические и 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

Таблица 3

№ 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. Аперриодический 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 супер-</p>

		<p>позиции. 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 E. 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, 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. Гиромангнитное отношение. Экспериментальное определение гиромангнитного 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. Аперодический 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	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. α, β, γ - 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
	Итого	49/18	65/18	33/18	-/-	177/270	324/324

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
2 семестр					
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			
Итого за 2 семестр:			17/6		
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/-		Лекция, Мультимедийные демонстрации
17	7	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Модельные гипотезы, обобщение
Итого за 3 семестр:			16/6		
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
Итого за 4 семестр:			16/6		
Итого:			49/18		

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 и вращательного движения твердого тела	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный
2		Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела	2/1		репродуктивный
3		Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса	2/1		репродуктивный, семинар (метод научного познания)
4	2	Механические колебания	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный
5		Волны в упругих средах	2/-		репродуктивный
6	3	Молекулярно-кинетическая теория	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	физические модели, метод научного познания
7		Первое начало термодинамики. Теплоемкость	3/1		репродуктивный
8		Энтропия. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.	2/-		модельные гипотезы, метод научного познания
Итого за 2 семестр:			17/6		
3 семестр					
9	4	Расчет напряженности электрического поля с помощью теоремы Остроградского-Гаусса и принципа суперпозиции	3/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный, семинар (метод научного познания)
10		Работа электрического поля. Потенциал	2/1		
11	5	Характеристики электрического тока. Законы Ома	2/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный
12		Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа.	2/-		
13	6	Расчет индукции магнитного поля с помощью закона полного тока и принципа суперпозиции	3/1	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный, метод научного познания
14		Движение проводников с то-	2/1		

		ком и заряженных частиц в магнитном поле			
15		Явление электромагнитной индукции	2/1		
Итого за 3 семестр:			16/6		
4 семестр					
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 ОПК-1 ОПК-3	репродуктивный, семинар (модельные гипотезы, метод научного познания)
20		Элементы квантовой механики и строение атома	8/1		
21	11	Элементы физики атомного ядра	4/1	ОК-7 ОПК-1	информационный
Итого за 4 семестр:			32/6		
Итого:			65/18		

4.5.2. Лабораторные занятия

Таблица 8

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
2 семестр					
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		2/-		

		термодинамика)			
9		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 3-4)	2/-		контроля
Итого за 2 семестр:			17/6		
3 семестр					
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- контроля
12		Лаб. работа № 2. Цикл «Электричество»	2/-		
13		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ 1 и 2)	2/1		
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
Итого за 3 семестр:			16/6		
4 семестр					
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		
24		Лабораторный коллоквиум (защита лаб. работ №№ 1,2)	-/2		контроля
Итого за 4 семестр:			0/6		
Итого:			33/18		

4.6 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 9

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
2 семестр					
	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	
Итого за 2 семестр:			57/90		
3 семестр					
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	10/12	Тест, Зачет	

		электромагнитного поля», подготовка к зачету			
		Итого за 3 семестр:	60/90		
4 семестр					
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 теоретического материала, выполнение лабораторных работ и домашних заданий по разделу: «Волновая оптика»	20/26	Устный опрос, Отчет по л/б работам, Домашние задачи, Тест	ОК-7 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
		Итого за 4 семестр:	60/90		
		Итого:	177/270		

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
2,3 семестры			
1.	Выполнение 1-й лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-6 0-1 0-2 0-3	1-6
2.	Работа на практических занятиях	0-3	1-6
3.	Выполнение домашних заданий	0-5	1-6
4.	Тематический тест	0-10	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-24	
5.	Выполнение 2-х лабораторных работ: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-12 0-2 0-4 0-6	7-12
6.	Работа на практических занятиях	0-3	7-12
7.	Выполнение домашних заданий	0-5	7-12
8.	Тематический тест	0-10	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30	
9.	Выполнение 1-й лабораторной работы: -снятие результатов измерений -оформление отчета по работе - защита лабораторных работ	0-6 0-1 0-2 0-3	13- 17(16)
10.	Работа на практических занятиях	0-5	13- 17(16)
11.	Выполнение домашних заданий	0-5	13- 17(16)
12.	Теоретический коллоквиум (зачет)	0-30	17(16)
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-46	
ИТОГО		0-100	
4 семестр			
1.	Работа на практических занятиях	0-5	1-6
2.	Выполнение домашних заданий	0-10	1-6
3.	Тематический тест	0-10	6
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-25	
4.	Работа на практических занятиях	0-5	7-12
5.	Выполнение домашних заданий	0-10	7-12
6.	Тематический тест	0-10	11
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-25	
7.	Работа на практических занятиях	0-5	13-16
8.	Выполнение домашних заданий	0-10	13-16
9.	Теоретический коллоквиум (экзамен)	0-35	16
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-50	
ИТОГО		0-100	

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/
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 Eduson
- 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 общезадачного 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 призмного 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 курс 2,3,4 семестры
заочная (5 лет) / 1,2 курс 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 литература по рабочей программе	учебно-методическая литература	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанные литературные источники	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2									
Основная		Трофимова, Тасия Ивановна. Курс физики [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 558 с.	2010	УП	Л,С	97	100	100	БИК	-
Дополнительная		Яворский, Борис Михайлович. 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	Л,С	53	100	100	БИК	-
		Трофимова, Тасия Ивановна. 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	ПрС	100	100	100	БИК	-
		Трофимова, Тасия Ивановна. 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	ПрС	100	100	100	БИК	-

	<p>Чемезова, Ксения Сергеевна. 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. - Режим доступа: http://elibr.tyuiu.ty.uw-content/uploads/2015/10/%D1%871.pdf.</p>	2012	УП	Д,С	36+ЭР*	100	100	БИК	+
	<p>Чемезова, Ксения Сергеевна. 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. - Режим доступа: http://elibr.tyuiu.ty.uw-content/uploads/2015/10/%D1%872.pdf.</p>	2015	УП	Д,С	15+ЭР*	100	100	БИК	+
	<p>Механика. Сборник заданий по физике : учебное пособие / Э. Г. Невзорова, Д. Ф. Нерадовский, В. Ф. Новиков, Н. И. Верлан ; под общ. ред. В. Ф. Новикова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 128 с.</p>	2014	УП	Пр,С	39+ЭР*	100	100	БИК	+
	<p>Новиков, В.Ф. 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	БИК	+
	<p>Физический практикум. Волновая оптика. Квантовая физика [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	БИК	+
	<p>Механика : 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	БИК	+
	<p>Механика : 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	БИК	+
	<p>Общая физика. 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, Л. В. Паутова. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с.</p>	2018	МУ	ЛР	ЭР	100	100	БИК	+

	<p>Общая физика. 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, Д. В. Паутова. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с. -</p> <p>Электричество : 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> <p>Магнетизм : 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. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 51 с</p>	2018	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p>Лабораторные работы 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.]. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 46 с.</p>	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p>Лабораторные работы 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.]. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 28 с.</p>	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p>Лабораторные работы 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.]. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 34 с</p>	2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
	<p>Лабораторные работы 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.]. - Тюмень : 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.

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webidb.isogul.ru/>

И.О. Заведующего кафедрой ФМД _____ К.Р. Муратов

Директор БИК _____

2019	МУ	ДР	ЭР	100	100	БИК	+
------	----	----	----	-----	-----	-----	---



Свиридова Виктория Владимировна

