

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 20.05.2024 11:24:32

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 О.Н.Кузяков

«30» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Физика

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства  
автоматизированного управления

форма обучения: очная/заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 27.03.04 Управление в технических системах к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Физики, методов контроля и диагностики

Протокол №1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  О.Н.Кузяков

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Н.П. Исакова, старший преподаватель



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: создание у обучающихся современной научной и методологической базы для понимания и усвоения специальных и технических дисциплин, необходимых для работы по специальности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных физических явлений и идей; знание фундаментальных понятий, физических величин, единиц их измерения, методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике;
- ознакомление с теориями классической и современной физики, знание основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники;
- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, умение делать простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах;
- ознакомление и умение работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимание принципов действия;
- умение ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ дифференциального и интегрального исчисления, векторной алгебры, основ векторного анализа, теории дифференциальных уравнений, основ теории вероятностей и математической статистики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физики,

умение решать простейшие задачи связанные с основными разделами физики, владение физико-математическим аппаратом на школьном уровне.

Содержание дисциплины является логическим продолжением базового школьного курса физики и служит основой для освоения таких дисциплин как Общая электротехника, Электроника и цифровая схемотехника, Теоретическая механика.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует, оценивает полноту и достаточность информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости восполняет и синтезирует недостающую информацию, разрабатывает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки на основе критического анализа и системного подхода	Знать: (З1) базовые теории классической и современной физики, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями
		Уметь: (У1) использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
		Владеть: (В1) навыками применения общих методов физики к решению конкретных задач
ОПК-1 Способен анализировать задачи	ОПК-1.1 Владеет необходимым математическим аппаратом, обладает	Знать: (З2) фундаментальные физические понятия, физические

профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	системными знаниями физических и химических законов, теорий и методов, использует знания инженерных дисциплин для анализа задач управления	величины и единицы их измерения, основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, атомной и ядерной физики
		Уметь: (У2) решать типовые задачи связанные с основными разделами физики
		Владеть: (В2) физико-математическим аппаратом
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Владеет математическим и естественно-научным аппаратом, помогающим формулировать, моделировать и решать задачи управления; демонстрирует знания современных методов математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах	Знать: (З3) основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; основные принципы, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники
		Уметь: (У3) работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия; ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности;
		Владеть: (В3) методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	36	18	18	108	экзамен
очная	2/3	34	18	18	74	экзамен
очная	2/4	36	18	18	72	экзамен
заочная	1/2	6	10	8	183	экзамен
заочная	2/3	6	10	6	149	экзамен
заочная	2/4	6	8	6	151	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Механика	18	10	10	54	92	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Устный опрос, контрольная работа №1, тест №1
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	18	8	8	54	88	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Устный опрос, контрольная работа №2, тест №2
3	Экзамен					36	36	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Экзаменационные вопросы и задания
4	Итого за 2 семестр		36	18	18	144	216	-	-
5	3	Электричество	17	8	8	37	70	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Устный опрос, контрольная работа №3, тест №3
6	4	Магнетизм	17	10	10	37	74	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Устный опрос, контрольная работа №4, тест №4
7	Экзамен					36	36	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Экзаменационные вопросы и задания
8	Итого за 3 семестр		34	18	18	110	180	-	-
9	5	Волновая и квантовая оптика	18	10	10	36	74	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Устный опрос, контрольная работа №5, тест №5
10	6	Физика атома и атомного ядра	18	8	8	36	70	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Устный опрос, контрольная работа №6, тест №6
11	Экзамен					36	36	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Экзаменационные вопросы и задания
12	Итого за 4 семестр		36	18	18	108	180	-	-
Итого:			106	54	54	362	576	-	-

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Механика	3	5	4	92	104	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	контрольная работа №1
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	3	5	4	91	103	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	контрольная работа №2
3	Экзамен					9	9	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Экзаменационные вопросы и задания
4	Итого за 2 семестр		6	10	8	192	216	-	-
5	3	Электричество	3	5	3	74	85	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	контрольная работа №3
6	4	Магнетизм	3	5	3	75	86	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	контрольная работа №4
7	Экзамен					9	9	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Экзаменационные вопросы и задания
8	Итого за 3 семестр		6	10	6	158	180	-	-
9	5	Волновая и квантовая оптика	3	4	3	76	86	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	контрольная работа №5
10	6	Физика атома и атомного ядра	3	4	3	75	85	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	контрольная работа №6
11	Экзамен					9	9	УК-1.1 ОПК- 1.1 ОПК-2.1	Экзаменационные вопросы и задания
12	Итого за 4 семестр		6	8	6	160	180	-	-
Итого:			18	28	20	510	576	-	-

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Механика».

Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Релятивистская механика. Элементы кинематики. Абстрактные модели материальных тел Системы отсчета. Пространство и время. Кинематика материальной точки. Прямолинейное движение материальной точки. Движение материальной точки по окружности. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Кинематика твердого тела. Динамика частиц. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Масса и импульс. Уравнения движения. Границы применимости классического способа описания движения. Принцип относительности в классической механике. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Силы в механике. Фундаментальные взаимодействия, их характеристики. Силы тяготения и электрические силы. Идея

близкодействия и понятие о силовом поле. Напряженность поля сил. Принцип суперпозиции силовых полей. Терема Остроградского-Гаусса, ее применение для расчета симметричных полей. Магнитные силы. Сила Лоренца. Понятие о магнитной индукции. Силы упругости. Деформации, их виды. Описание деформаций. Закон Гука и модуль Юнга. Силы трения. Виды трения. Трение покоя. Внутреннее трение и его особенности. Примеры использования сил трения и упругости при формировании свойств продовольственных и непродовольственных товаров. Законы сохранения. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Центр масс. Закон сохранения центра масс. Работа и мощность. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема живых сил. Понятие градиента скалярной функции. Потенциальная энергия и потенциал. Теорема о циркуляции вектора напряженности электрического поля и поля сил тяготения. Связь между напряженностью электростатического поля и его потенциалом. Вихревой характер магнитного поля. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия движения тела как целого и внутренняя энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Законы сохранения и симметрии пространства и времени. Твердое тело в механике. Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Момент импульса. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Элементы релятивистской динамики. Проблема описания движения заряженных тел. Опыты Кауфмана их объяснение Лоренцем. Преобразования Лоренца. Постулаты специальной теории относительности и геометрия пространства-времени. Следствия из преобразования Лоренца: сокращения движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Инвариантность уравнений движения относительно преобразования Лоренца. Кинематика и динамика жидкостей и газов. Общие свойства жидкостей и газов. Линии и трубки тока. Модели несжимаемой и идеальной жидкости. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли. Гидродинамика вязкой жидкости. Коэффициент вязкости. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течение. Продуктопроводы. Вязкость как один из показателей качества жидких продовольственных и непродовольственных товаров. Кинематика гармонических колебаний. Гармонические колебания. Фурье-разложение. Спектры. Физический смысл спектрального разложения. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Гармонический осциллятор. Примеры гармонического осциллятора (маятник, груз на пружине). Свободные затухающие колебания. Энергетические соотношения для осциллятора. Вынужденные колебания осциллятора под действием силы, изменяющейся по гармоническому закону. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Осциллятор как спектральный прибор.

## Раздел 2. «Молекулярная физика и термодинамика».

Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические системы. Внутренне движение. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Виряльное разложение. Давление и температура газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уточнение уравнения состояния. Уравнение Ван дер Ваальса. Изотермы Ван дер Ваальса. Метастабильные состояния. Критическое состояние. Закон соответственных состояний и подобие свойств веществ. Начала термодинамики. Термодинамические функции состояния. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Изопроцессы. Термодинамическая теория теплоемкости. Термодинамические преобразования. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Понятие о неравновесной термодинамике. Тепловые и холодильные машины (двигатель внутреннего сгорания, турбины, холодильники, насосы). Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по скоростям и энергиям. Средняя кинетическая энергия частицы. Распределение Больцмана. Степени свободы молекул. Теплоемкость многоатомных газов. Элементы физической кинетики. Принцип Кюри и явления переноса. Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. Коэффициент вязкости газов и жидкостей. Тепловое сопротивление, теплоизоляция. Роль явлений переноса в производстве, хранении, транспортировке товаров. Кристаллические и аморфные твердые тела. Типа кристаллических решеток. Упругость, пластичность, хрупкость и прочность тел.

Теплоемкость. Жидкие кристаллы и их применение в индикаторах информации и температурных датчиках. Жидкости. Вязкость и текучесть. Смачивание. Капиллярные явления и их роль в природе. Поверхностное натяжение и методы его измерения. Равновесие фаз и фазовые превращения. Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Критическая точка. Тройная точка. Понятие о фазовых переходах второго рода.

### Раздел 3. «Электричество».

Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон сохранения электрического заряда. Электростатика. Электрический диполь. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектрика Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Поток векторов напряженности и индукции. Диэлектрические свойства продовольственных и непродовольственных товаров, Плоский конденсатор с диэлектриком. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Проводник в электростатическом поле. Емкость и электростатической индукции. Емкость конденсаторов. Применение конденсаторов в электротехнических устройствах и электронике. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Постоянный электрический ток. Проводники и изоляторы. Условие существования постоянного электрического тока. Сторонние силы. ЭДС. Вольт-амперная характеристика проводника. Законы Ома и Ленца-Джоуля в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа. Электронагревательные приборы. Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях. Ток в полупроводниках. Элементы зонной теории.

### Раздел 4. «Магнетизм».

Магнитное поле. Источники магнитного поля. Магнитное поле Земли. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле длинного прямолинейного проводника тока. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Виток с током в магнитном поле. Момент силы, действующий на этот виток. Магнитный момент витка. Магнетизм вещества. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Диа – пара – и ферромагнетики. Роль ферромагнетиков в технике. Магнитный гистерезис. Коэрцитивная сила ферромагнетика. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Трансформаторы. Магнитная энергия соленоида. Плотность магнитной энергии Закон Фарадея-Максвелла. Механические генераторы электрического тока. Токи Фуко, их использование для тепловой обработки продуктов. СВЧ приборы. Уравнения Максвелла. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Соотношения Максвелла. Материальные соотношения. Скорость распространения электромагнитных возмущений. Поток энергии электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Переменный электрический ток. Колебательный контур. Закон Ома для переменного тока. Импеданс. Реактивное и активное сопротивление. Мощность переменного тока. Генераторы переменного тока. Электромагнитные волны.

### Раздел 5. «Волновая и квантовая оптика».

Поляризация волн. Световой вектор. Виды поляризации. Способы получения и анализа линейно поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса. Элементы кристаллооптики. Оптическая активность. Применения поляризованного света в товароведении. Интерференция. Интерференция монохроматических волн. Когерентность, длина когерентности. Условия возникновения интерференционного максимума и минимума. Интерферометры. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Голография. Дифракция на круглом отверстии. Оптические приборы. Приближение Фраунгофера. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Разрешающая способность микроскопа. Ультрамикроскоп. Применение упругих и электромагнитных волн в исследовании вещества. Тепловое излучение и элементы квантовой оптики.. Энергетическая светимость. Правило Прево. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное

тело. Законы Вина и Стефана-Больцмана. Распределение Планка. Понятия об оптической пирометрии. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

#### Раздел 6. «Физика атома и атомного ядра».

Теория атома водорода. Оптические спектры атомов. Сериальные закономерности в спектре атома водорода. Формула Бальмера – Ридберга. Термы. Модели атома. Постулаты Бора. Квантование атома водорода. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Гипотеза Борна. Волновая функция, её статистический смысл. Неразличимость микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип суперпозиции. Принцип Паули. Туннельный эффект его практическое значение. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной потенциальной яме. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Квантовые числа. Потенциалы ионизации и возбуждения. Спектры водородоподобных атомов. Вырождение энергетических уровней. Эффекты Зеемана и Штарка. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Молекулы и их спектры. Молекула водорода. Колебательные и вращательные энергетические уровни двухатомной молекулы. Молекулярные спектры. Твердое тело как макромолекула. Формирование энергетических зон. Энергетические уровни и проводимость твердого тела. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Атомное ядро. Строение атомных ядер. Модели ядра: капельная, оболочечная. Ядерные реакции, их механизм. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Радиоактивность ее возникновение и виды. Закон радиоактивного распада и поглощения радиоактивного излучения. Проблема радиоактивного загрязнения территорий. Основные понятия дозиметрии. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц и виды их взаимодействий. Кварки. Частицы и античастицы. Частицы и поля. Космические лучи.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,5	-	-	Введение.
2		3,5	0,5	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела
3		2	0,5	-	Основные законы динамики материальной точки
4		4	1	-	Законы сохранения и динамика вращательного движения
5		2	-	-	Элементы механики жидкостей и газов
6		2	-	-	Элементы специальной теории относительности
7		4	1	-	Механические колебания и волны
8	2	5	1	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы стат. физики
9		5	1	-	Основы термодинамики
10		2	1	-	Явления переноса
11		2	-	-	Газ Ван-дер-Ваальса и жидкости
12		2	-	-	Твердые тела
13		2	-	-	Элементы неравновесной термодинамики
Итого за 2 семестр		36	6	-	-
14	3	8	2	-	Электростатика
15		6	1	-	Постоянный электрический ток
16		3	-	-	Электропроводность сред
17	4	6	1,5	-	Стационарное магнитное поле
18		3	1	-	Электромагнитная индукция
19		2	0,5	-	Магнитные свойства вещества
20		2	-	-	Переменный ток

21		2	-	-	Уравнения Максвелла
22		2	-	-	Электромагнитные колебания и волны
Итого за 3 семестр		34	6	-	-
23	5	2	-	-	Фотометрия.
24		3	1	-	Интерференция света
25		3	0,5	-	Дифракция света
26		2	-	-	Элементы геометрической оптики
27		2	0,5	-	Поляризация света
28		2	-	-	Дисперсия, поглощение и рассеяние света.
29		4	1	-	Квантовые свойства излучения
30	6	4	1	-	Волновые свойства вещества
31		6	1	-	Строение атомов и молекул
32		4	-	-	Квантовые явления в твердых телах
33		4	1	-	Физика атомного ядра. и элементарных частиц
Итого за 4 семестр		36	6	-	-
Итого:		106	18	-	-

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Кинематика материальной точки
2		2	1	-	Кинематика абсолютно твердого тела
3		2	1	-	Основные законы динамики материальной точки
4		2	1	-	Законы сохранения и динамика вращательного движения
5		2	1	-	Механические колебания и волны
6	2	2	1	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа
7		2	1	-	элементы стат. физики
8		2	1	-	Явления переноса
9		2	2	-	Основы термодинамики
Итого за 2 семестр		18	10	-	-
10	3	2	1	-	Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.
11		2	1	-	Теорема Гаусса.
12		2	1	-	Потенциал. Работа по перемещению заряда в электрическом поле
13		2	2	-	Постоянный электрический ток
14	4	2	1	-	Закон Био-Савара-Лапласа
15		2	1	-	Сила Ампера, закон полного тока
16		2	1	-	Сила Лоренца
17		2	1	-	Электромагнитная индукция
18		2	1	-	Переменный ток
Итого за 3 семестр		18	10	-	-
19	5	2	-	-	Фотометрия.
20		2	1	-	Интерференция света
21		2	1	-	Дифракция света
22		2	1	-	Элементы геометрической оптики
23		2	1	-	Поляризация света
24	6	2	1	-	Волновые свойства вещества.
25		2	1	-	Строение атома
26		2	1	-	Волны де Бройля и уравнение Шредингера (простейшие случаи движения микрочастиц)
27		2	1	-	Физика атомного ядра. и элементарных частиц
Итого за 4 семестр		18	8	-	-
Итого:		54	28	-	-

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Измерение линейных величин и объемов тел правильной геометрической формы
2		4	2	-	Изучение вращательного движения т. т. на маятнике Обербека
3		4	2	-	Свободные колебания пружинного маятника
4	2	4	2	-	Исследование распределения термоэлектронов по скоростям
5		4	2	-	Изучение вязкости жидкостей
Итого за 2 семестр		18	8	-	-
6	3	4	-	-	Определение емкости конденсатора с помощью мостика Сотти
7		4	2	-	Электропроводность металлов
8	4	4	2	-	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра
9		4	2	-	Изучение эффекта Холла
10		2	-	-	Изучение диа- и парамагнетизма
Итого за 3 семестр		18	6	-	-
11	5	4	2	-	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона
12		4	-	-	Дифракционная решетка
13		2	-	-	Изучение сахариметра
14	6	4	2	-	Внешний фотоэффект
15		4	2	-	Изучение линейчатого спектра с помощью монохроматора
Итого за 4 семестр		18	6	-	-
Итого:		54	20	-	-

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	10	-	Кинематика материальной точки	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
2		6	12	-	Кинематика абсолютно твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
3		6	10	-	Основные законы динамики материальной точки	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
4		12	20	-	Законы сохранения и динамика вращательного движения	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
5		6	10	-	Элементы механики жидкостей и газов	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
6		6	10	-	Элементы специальной теории относительности	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
7		12	20	-	Механические колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам

						лабораторным работам
8	2	15	30	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы стат. физики	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
9		15	30	-	Основы термодинамики	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
10		6	11	-	Явления переноса	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
11		6	10	-	Газ Ван-дер-Ваальса и жидкости	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
12		6	5	-	Твердые тела	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
13		6	5	-	Элементы неравновесной термодинамики	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
14	1,2	36	9			Подготовка к экзамену
Итого за 2 семестр		144	192	-	-	-
15	3	15	30	-	Электростатика	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
16		12	24	-	Постоянный электрический ток	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
17		10	20	-	Электропроводность сред	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
18	4	12	26	-	Стационарное магнитное поле	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
19		6	13	-	Электромагнитная индукция	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
20		4	8	-	Магнитные свойства вещества	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
21		4	9	-	Переменный ток	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
22		4	8	-	Уравнения Максвелла	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
23		5	10	-	Электромагнитные колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
24	3,4	36	9		-	Подготовка к экзамену
Итого за 3 семестр		110	158	-	-	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к

						лабораторным работам
25	5	4	8	-	Фотометрия.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
26		6	12	-	Интерференция света	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
27		6	12	-	Дифракция света	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
28		4	10	-	Элементы геометрической оптики	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
29		6	12	-	Поляризация света	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
30		4	10	-	Дисперсия, поглощение и рассеяние света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
31		6	12	-	Квантовые свойства излучения	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
32	6	8	15	-	Волновые свойства вещества	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
33		12	30	-	Строение атомов и молекул	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
34		8	15	-	Квантовые явления в твердых телах	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
35		8	15	-	Физика атомного ядра. и элементарных частиц	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
36	5,6	36	9	-	-	Подготовка к экзамену
Итого за 4 семестр		108	160	-	-	-
Итого:		362	510	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

- работа в малых группах (лабораторные занятия);

- разбор практических ситуаций (практические занятия);

- работа на компьютерах (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

«Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.»

## 7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Студент самостоятельно в течение семестра выполняет две контрольные работы. Целью выполнения контрольных работ является закрепление теоретического материала дисциплины, а решение задач является проверкой степени усвоения теоретического материала.

К выполнению контрольных работ по каждому разделу студент приступает только после изучения теоретического материала в соответствии с рекомендуемым списком литературы.

При выполнении контрольных работ студенту необходимо руководствоваться следующим:

- 1) Номер варианта совпадает с последней цифрой в зачетной книжке.
- 2) Условия задач переписываются полностью без сокращений.
- 3) Указываются основные законы и формулы, используемые при решении задачи.
- 4) В случае необходимости приводится чертеж, поясняющий содержание задачи.
- 5) Решение задачи приводится в общем виде, т. е. искомая величина выражается в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи.
- 6) Подставляются в рабочую формулу числовые значения величин, выраженные в системе СИ, и производится вычисление искомой величины.

### 7.2. Тематика контрольных работ.

2 семестр

Контрольная работа №1 «Механика», Контрольная работа №2 «Молекулярная физика и термодинамика».

3 семестр

Контрольная работа №3 «Электричество», Контрольная работа №4 «Магнетизм».

4 семестр

Контрольная работа №5 «Волновая оптика», Контрольная работа №6 «Квантовая оптика и физика атома».

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
2 семестр		
1 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №1	4
	Лабораторная работа №2	4
	Теоретический коллоквиум	20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>28</b>
2 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №3	4
	Лабораторная работа №4	4
	Контрольная работа №1	10
	Теоретический коллоквиум	20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>38</b>
3 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №5	4
	Контрольная работа №2	10

	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	34
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
3 семестр		
1 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №1	4
	Лабораторная работа №2	4
	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	28
2 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №3	4
	Лабораторная работа №4	4
	Контрольная работа №1	10
	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	38
3 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №5	4
	Контрольная работа №2	10
	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	34
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
4 семестр		
1 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №1	4
	Лабораторная работа №2	4
	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	28
2 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №3	4
	Лабораторная работа №4	4
	Контрольная работа №1	10
	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	38
3 текущая аттестация		
	Лабораторная работа №5	4
	Контрольная работа №2	10
	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	34
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения (*при наличии*) представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
2 семестр		
1	Работа на лабораторных занятиях	30
2	Выполнение контрольной работы №1	10
3	Выполнение контрольной работы №2	10
4	Тестирование	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
3 семестр		
1	Работа на лабораторных занятиях	30
2	Выполнение контрольной работы №3	10
3	Выполнение контрольной работы №4	10
4	Тестирование	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
4 семестр		
1	Работа на лабораторных занятиях	30
2	Выполнение контрольной работы №5	10
3	Выполнение контрольной работы №6	10
4	Тестирование	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>

- Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–[www. https://urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– <http://www.iprbookshop.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -<http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>
- ЭБС «Проспект» – <http://ebs.prospekt.org>
- ЭБС «Консультант студент» 1– <http://www.studentlibrary.ru>
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Scilab, Свободно- распространяемое ПО; Zoom (бесплатная версия).

### 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).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
	Комплект типового лабораторного оборудования по разделам: <b>Механика. Механические колебания и волны</b> - Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека; - Определение скорости звука методом	

<p>стоячих волн;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение колебаний физического маятника;</li> <li>- Определение коэффициента восстановления и энергии остаточной деформации при ударе тел;</li> </ul> <p><b>Молекулярная физика и термодинамика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана-Дезорма;</li> <li>- Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса;</li> <li>- Определение коэффициента вязкости и длины свободного пробега молекул;</li> <li>- Определение отношения <math>C_p/C_v</math> для воздуха методом стоячих волн;</li> <li>- Проверка применимости распределения Максвелла-Больцмана к термоэлектронам;</li> </ul> <p><b>Электричество и электромагнетизм</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебный комплект типового лабораторного оборудования «Электричество и магнетизм – физика»;</li> <li>- Моделирование электростатического поля;</li> <li>- Определение неизвестного сопротивления с помощью мостика Уитстона;</li> <li>- Определение ЭДС методом компенсации;</li> <li>- Определение емкости конденсатора с помощью мостика Сотти;</li> <li>- Изучение элементов земного магнетизма;</li> <li>- Исследование гистерезиса в ферромагнетиках;</li> <li>- Изучение преобразователя Холла;</li> <li>- Определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона;</li> <li>- Изучение свободных и вынужденных колебаний в контуре.</li> </ul> <p><b>Волновая и квантовая оптика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение явления интерференции света;</li> <li>- Изучение дифракции света с помощью спектрографа с дифракционной решетки;</li> <li>- Изучение дифракции Фраунгофера на щели и малых частицах с помощью лазера;</li> <li>- Определение показателя преломления твердых тел;</li> <li>- Поляризация света. Определение</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.</li> <li>2. Локальная и корпоративная сеть.</li> <li>3. Установки для демонстрации по физике: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электропроводность ионизированного газа,</li> <li>- Термопарный эффект,</li> <li>- Тепловое воздействие вихревых токов,</li> <li>- Броуновское движение,</li> <li>- Демонстрация пьезоэффекта,</li> <li>- Фазовый переход - точка Кюри,</li> <li>- Капиллярные явления,</li> <li>- Демонстрация теплового излучения,</li> <li>- Адиабатное сжатие газа,</li> <li>- Опыт Эрстеда,</li> <li>- Колесо Франклина,</li> <li>- Генератор ЭДС,</li> <li>- Явление механического резонанса,</li> <li>- Лазер ЛГН-109,</li> <li>- Феррозонд,</li> <li>- Набор по электростатике,</li> <li>- Трансформатор.</li> </ul> </li> </ol>
--	--

<p>концентрации раствора с помощью сахариметра;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение внешнего и внутреннего фотоэффекта;</li> <li>- Определение интегральной степени черноты металлических проводников;</li> <li>- Определение постоянной Планка с помощью спектроскопа;</li> </ul> <p><b>Элементы физики твердого тела</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников;</li> <li>- Исследование электронно-дырочных переходов в полупроводниках.</li> </ul>	
--	--

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Физика». Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания.

Для аудиторной работы на практических занятиях и самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям используются следующие сборники заданий:

1. 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.

2. 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. – 128 с.

3. Физический практикум. Волновая оптика. Квантовая физика : учебное пособие / сост. Г. Н. Федюкина, Н. П. Исакова / под общ. ред. В.Ф. Новикова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 96 с.

Для подготовки к лабораторным занятиям используются следующие методические указания:

1. Механика: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Часть 1,2 /сост. С.М. Кулак, Р.Х. Казаков; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. –с.43, 42.

2. Молекулярная физика: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Часть 1, 2 / сост. С.М. Кулак, Р.Х. Казаков; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – с 48, 47.

3. Электричество: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения /сост. Б.Ф.Федоров; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 29 с.

4. Магнетизм: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения /сост. Б.В. Фёдоров, А.М. Чехунова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 54 с.

5. Лабораторные работы по оптике: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика», раздел «Оптика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной формы обучения. Часть 1, 2, 3 /сост. Н.П. Исакова, А.С.

Парахин, С.И. Толчина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 47, 29, 29 с.

6. Лабораторные работы по квантовой механике. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" раздел "Квантовая механика" для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной формы обучения Лабораторные работы по оптике: /сост. О.С. Агеева, Т.Н. Строгонова, Г.Н. Федюкина, Н.П. Исакова, А.С. Парахин, С.И. Толчина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 54 с.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Для организации самостоятельной работы используются следующие методические указания:

Физика: Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся всех направлений подготовки и специальностей очной формы обучения по дисциплине «Физика» /сост. С.А. Попова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 20 с.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Физика

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системахнаправленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1 Анализирует, оценивает полноту и достаточность информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости и восполняет и синтезирует недостающую информацию, разрабатывает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки на основе критического анализа и системного подхода	Знать: (З1) базовые теории классической и современной физики, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями	Не знает базовые теории классической и современной физики, термины, понятия и законы	Имеет частичные представления о базовых теоретических объектах, терминах, понятиях и законах	Обнаруживает достаточное знание различных разделов общей физики, их базовых теоретических объектов, терминов, понятий и законов	Знает хорошо, не допуская ошибок, различные разделы общей физики, и системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь: (У1) использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Не умеет использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.	Умеет частично, допуская ряд ошибок, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Умеет использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности, но допускает ряд незначительных ошибок,	Умеет без ошибок представлять использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
		Владеть: (В1) навыками применения общих методов физики к решению конкретных задач	Не владеет ни одним из способов решения поставленных задач	Владеет одним из способов решения поставленных задач, но допускает ряд ошибок	Хорошо владеет несколькими способами решения поставленных задач, допуская незначительные ошибки	Хорошо владеет различными способами решения поставленных задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.1 Владеет необходимым математическим аппаратом, обладает системными знаниями физических и химических законов, теорий и методов, использует знания инженерных дисциплин для анализа задач управления	Знать: (З2) фундаментальные физические понятия, физические величины и единицы их измерения, основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, атомной и ядерной физики	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания физических явлений и процессов, допускает ошибки в сущности явлений, беспорядочно, неуверенно излагает материал, или вообще отказывается от ответа	Излагает сущность физических явлений и процессов, но допускает неточности; не может привести примеры	Обнаруживает достаточное знание сущности фундаментальных физических явлений и процессов, демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, но затрудняется в приведении примеров. При ответе допускает отдельные неточности	Обнаруживает глубокое, полное знание фундаментальных физических явлений и процессов; дает точное определение и приводит примеры
		Уметь: (У2) решать типовые задачи связанные с основными разделами физики	Не умеет применять математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем.	Умеет частично, допуская ряд ошибок, применять математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем.	Умеет хорошо применять математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем., но допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно выявлять и применять математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем.
		Владеть: (В2) физико-математическим аппаратом	Не владеет физико-математическим аппаратом.	Частично владеет, допуская ряд ошибок, физико-математическим аппаратом	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки, физико-математическим аппаратом.	В совершенстве владеет физико-математическим аппаратом

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2	ОПК-2.1 Владеет математическими и естественно-научным аппаратом, помогающим формулировать, моделировать и решать задачи управления; демонстрирует знания современных методов математического анализа и синтеза интеллектуальных схем управления на основе принципов идентификации, адаптации и обучения в технических системах	Знать: (З3) основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; основные принципы, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники	Не знает основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике	Имеет частичные представления об основных методах исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике, беспорядочно, неуверенно излагает материал	Обнаруживает достаточное знание основных методов исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике. При ответе допускает отдельные неточности	Обнаруживает глубокое, полное знание основных методов исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике.
		Уметь: (У3) работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия; ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения;	Не умеет работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия	Умеет частично, допуская ряд ошибок, работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия	Умеет, но допускает ряд незначительных ошибок, работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия	Умеет правильно работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия
		Владеть: (В3) методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;	Не владеет методами обработки данных физического эксперимента и их графического или иного представления	Частично владеет, допуская ряд ошибок, методами обработки данных физического эксперимента и их графического или иного представления	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки, методами обработки данных физического эксперимента и их графического или иного представления	В совершенстве владеет методами обработки данных физического эксперимента и их графического или иного представления

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Дисциплина: Физика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<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</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/%D1%871.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/%D1%871.pdf</a> .	ЭР	25	100%	+
2	<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</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/%D1%872.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/%D1%872.pdf</a>	ЭР	25	100%	+
3	<b>Электричество и магнетизм</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" для студентов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1. Электричество / ТюмГНГУ ; сост.: С. А. Попова, Н. С. Шульдикова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 39 с. : граф., табл. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/588.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/588.pdf</a>	ЭР	25	100%	+
4	<b>Электричество и магнетизм</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" для студентов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 2. Магнетизм / ТюмГНГУ ; сост.: С. А. Попова, Н. С. Шульдикова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 27 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/589.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/589.pdf</a>	ЭР	25	100%	+
5	<b>Электричество и магнетизм</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" для студентов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 3. Магнетизм / ТюмГНГУ ; сост.: С. А. Попова, Н. С. Шульдикова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 28 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/454.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/454.pdf</a>	ЭР	25	100%	+
6	<b>Квантовая оптика и атомная физика</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" (лабораторные работы №№ 6-4, 6-5, 6-6) для студентов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 2 / ТюмГНГУ ; сост.: О. С. Агеева, Т. Н. Строганова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 31 с. : ил. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/452.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/452.pdf</a> .	ЭР	25	100%	+
7	<b>Квантовая оптика и атомная физика</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" (лабораторные работы №№ 6-1, 6-2, 6-3) для студентов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: О. С. Агеева, Т. Н. Строганова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 32 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/451.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/451.pdf</a> .	ЭР	25	100%	+

8	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Механика"</b> [Текст : Электронный ресурс] : для студентов всех технических направлений. Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 40 с. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_47.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_47.pdf</a> .	ЭР	25	100%	+
9	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Механика"</b> [Текст : Электронный ресурс] : для студентов всех технических направлений. Ч. 2 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 49 с. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_48.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_48.pdf</a>	ЭР	25	100%	+
10	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Молекулярная физика"</b> для студентов всех технических направлений [Текст : Электронный ресурс] . Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 41 с. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_49.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_49.pdf</a> .	ЭР	25	100%	+
11	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Молекулярная физика"</b> для студентов всех технических направлений [Текст : Электронный ресурс] . Ч. 2 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 38 с. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_50.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_50.pdf</a>	ЭР	25	100%	+
12	<b>Трофимова, Т. И.</b> Курс физики [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. – 17-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 558 с.	96	25	100%	-
13	<b>Детлаф, Андрей Антонович.</b> Курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 720 с	53	25	100%	-
14	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 265 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468399">https://urait.ru/bcode/468399</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	25	100%	+

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

Заведующий кафедрой



К.Р. Муратов

«30» августа 2021 г.

Директор БИК



Д.Х. Каюкова  
2021 г