

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алибаев Тимур Лазович  
Должность: Ректор КНИТУ-КАИ  
Дата подписания: 14.07.2023 09:10:24  
Уникальный идентификатор:  
ce18e3553e80ba3a2b33b130161c224f1877875a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический

университет им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ)

Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДЕНО:  
Ученым советом КНИТУ-КАИ  
(в составе ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.20 ФИЗИКА**

*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

Квалификация: бакалавр

*(бакалавр, специалист, инженер, магистр)*

Форма обучения: очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Направление подготовки / специальность 38.03.05 Бизнес-информатика

*(код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность (профиль)

**Информационные технологии в бизнесе**

*(наименование профиля, специализации, магистерской программы)*

Чистополь  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 29.07.2020 № 838.

Разработчик:

Парфенова Е.Л., к.физ-мат.н, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

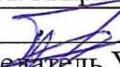
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНД от 22.05.23, протокол № 7.

Заведующий кафедрой ЕНД

Парфенова Е.Л., к.физ-мат.н, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра ЭИП	26.05.23	10/5	 А.А.Свирина
ОДОБРЕНА	УМК филиала	30.05.23	4	 председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	—	—	 Библиотекарь УМиВО М.А. Тугашова

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся компетенций, связанных со знанием и пониманием фундаментальных законов природы: строением, свойствами и взаимодействием материальных тел и полей; формирование научной картины мира; привитие навыков самостоятельного изучения учебной и специальной литературы; развитие логического мышления и навыков экспериментальной деятельности для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении следующих специальных дисциплин и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины: раскрыть роль и значение теоретических и экспериментальных исследований в физике, развить исследовательскую этику и культуру, воспитать высокую культуру ведения численных расчетов. Обучить навыкам проведения экспериментов и обработки экспериментальных данных, владения методами решения конкретных задач и методами физических исследований, а также изучить основные физические законы, описывающие поведение микро- и макрообъектов

## **1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина входит в состав обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавра.

## **1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала	Подготовка к промежуточной	Форма промежуточной аттестации
1	3 ЗЕ/108	16	16	16	-	-		0,35	-		59,65		зачет
2	3 ЗЕ/108	16	16	16	-	-		0,35	-		24	35,65	экзамен
<b>Итого</b>	<b>6 ЗЕ/216</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>0,7</b>	<b>-</b>		<b>83,65</b>	<b>35,65</b>	

### 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует вероятностные математические методы и методы математической статистики для решения социально-экономических задач, обосновывать полученные с их помощью результаты информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

	решений	<p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Учитывает основные требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-4</sub> Способен поставить профессиональную задачу, разработать алгоритм её решения, выполнить отладку и тестирование программы</p> <p>ИД-4<sub>ОПК-4</sub>. Способен использовать средства информационно-коммуникационных технологий, в том числе текстовые редакторы и электронные таблицы, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД-5<sub>ОПК-4</sub> Имеет представление о методах и программных средствах сбора, обработки и анализа информации, необходимой для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p> <p>ИД-6<sub>ОПК-4</sub> Использует методы и программные средства сбора, обработки и анализа информации для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Рассматривает различные варианты решения задачи на основе критического анализа доступных источников информации</p> <p>ИД-3<sub>УК-1</sub> Используя методы системного подхода, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-4<sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки, а также выбирает оптимальный вариант решения задачи</p>

		ИД-5 <sub>ук-1</sub> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи
--	--	---

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
<b>1 семестр</b>					
1. Физические основы механики	44	8	8	8	20
2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа; элементы термодинамики и статистической физики	38	6	6	6	20
3. Физика колебаний и волн	26	2	2	2	20
<b>Итого за семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>
4. Электричество и магнетизм	28	6	8	6	8
5. Оптика	28	6	8	6	8
6. Квантовая физика	16	4		4	8
<b>Итого за семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
<b>Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>84</b>

### 2.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### 1 Физические основы механики

Пространственно-временные отношения. Система отчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела.

Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Современная трактовка

законов Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.

Уравнения движения и равновесия твердого тела. Понятие статически неопределенных систем. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вращательный момент.

Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Реактивное движение. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов. Движение в центральном поле. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.

2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа; элементы термодинамики и статистической физики

Макроскопическое состояние. Физические величины и состояния физических систем. Макроскопические параметры как средние значения. Тепловое равновесие. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о температуре.

Явления переноса. Диффузия. Теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации.

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Максимальный к.п.д. тепловой машины. Фазы и условия равновесия фаз. Термодинамика поверхности раздела двух фаз. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Средняя кинетическая энергия частицы. Распределение Больцмана. Теплоемкость многоатомных газов. Ограниченность классической теории теплоемкости.

### 3 Физика колебаний и волн

Определение гармонических колебаний. Амплитуда, период, круговая частота и фаза. Уравнение свободных колебаний под действием упругой силы. Сложение скалярных и векторных колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний.

Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Энергия гармонического

осциллятора. Добротность. Понятие о связанных гармонических осцилляторах. Нормальные колебания (моды).

Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Резонанс. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.

#### 4. Электричество и магнетизм

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Основные уравнения электростатики в вакууме. Поток и циркуляция электростатического поля. Работа электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Идеальный проводник в электростатическом поле. Поверхностные заряды. Граничные условия на поверхности раздела "идеальный проводник – вакуум". Электростатическое поле в полости идеального проводника. Электростатическая защита. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

Условия существования тока. Проводники и изоляторы. Разрядка конденсатора. Законы Ома и Джоуля-Ленца в локальной форме. Сторонние силы. Э.Д.С. Источники Э.Д.С. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник Э.Д.С. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.

Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Основные уравнения магнетостатики в вакууме. Поток и циркуляция магнитного поля. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Закон Био-Савара. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле.

Магнитное поле длинного соленоида. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока.

Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явления самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.

Фарадеевская и Максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Плотность энергии электромагнитного поля. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн.

#### 5. Оптика

Линзы. Построение изображения в тонких линзах. Кардинальные точки.

Принцип суперпозиции для волн. Интерференция плоских и сферических монохроматических волн. Одномерная решетка из источников сферических или цилиндрических, монохроматических волн. Интерференция квазимонохроматических волн. Влияние источника на интерференцию волн. Функция когерентности. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Интерферометры. Понятие об интерферометрии.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на круглом отверстии, прямой щели и на множестве параллельных щелей. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов.

Поляризация. Виды поляризации. Закон Малюса. Закон Брюстера.

Модель среды с дисперсией. Показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсии. Групповая скорость. Поглощение волн. Поведение волн на границе раздела двух сред. Анизотропные среды. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления.

#### 6. Квантовая физика

Излучение черного тела. Фотоэлектрический эффект. Стабильность и размены атомов. Принцип минимального воздействия в природе. Открытие постоянной Планка.

Энергия и импульс световых квантов. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Эффект Комптона. Аннигиляция электрон-позитронной пары.

Строение атомного ядра. Модели ядра. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез

### 2.3 Курсовое проектирование/курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрена.

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

#### 3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации
<b>от 86 до 100</b>	Зачтено	<b>Отлично</b>
<b>от 71 до 85</b>	Зачтено	<b>Хорошо</b>
<b>от 51 до 70</b>	Зачтено	<b>Удовлетворительно</b>
<b>до 51</b>	Не зачтено	<b>Неудовлетворительно</b>

## 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.1.1 Основная литература

1. Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. — 4-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 452 с. - ISBN 978-5-394-03392-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093441> – Режим доступа: по подписке.
2. Яворский, Б. М. Основы физики : учебник : в 2 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Б. М. Яворский, А. А. Пинский ; под ред. Ю. И. Дика. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 576 с. - ISBN 978-5-9221-1754-8.-Текст:электронный.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223525> . – Режим доступа: по подписке.
3. Копылова, О. С. Курс общей физики: Учебное пособие / Копылова О.С. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 300 с.: ISBN 978-5-9596-1290-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975925> – Режим доступа: по подписке.
4. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3: Оптика. Раздел 4: Квантовая физика : учеб.-методическое пособие / Н. В. Соина, А. Б. Казанцева, И. А. Васильева [и др.]. - Москва : МПГУ, 2013. - 194 с. - ISBN 978-5-7042-2414-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/758094>. – Режим доступа: по подписке..

#### 4.1.2 Дополнительная литература:

5. Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. / И. В. Савельев. – 7-е изд., стереотип. – СПб. : Лань, 2006 – 352 с., 469 с., 303 с.
6. Чертов, А. Г. Задачник по физике: Учебное пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Физматлит, 2007. – 640 с. : ил., табл.
7. Каленков С.Г. Практикум по физике. Механика: Учеб. пособие для студентов вузов / С.Г. Каленков, Г.И. Соломахо. – М.: Высш. шк., 1990.- 111 с.ил .
8. Ахматов А.С. Лабораторный практикум по физике: Учеб. Пособие для студентов втузов/ Ахматов А.С., Андреевский В.М., Кулаков А.И. и др.; под редакцией А.С. Ахматова– М.: Высш. шк., 1980.- 360 с., ил.
9. Трофимова Т.И. Оптика и атомная физика: законы, проблемы, задачи: Учебное пособие для втузов. – М. Высш.шк., 1999. – 288 с.: ил.

#### **4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Методические материалы к практическим занятиям по дисциплине «Физика» в электронном виде (место хранения библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Физика» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

3. Методические указания по самостоятельной работе (место хранения библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

#### **4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Парфенова Е.Л. «Физика» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 38.03.01 «Экономика» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?course\\_id=\\_13451\\_1&cmd=view&content\\_id=\\_247680\\_1&crosscoursenavrequest=true](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?course_id=_13451_1&cmd=view&content_id=_247680_1&crosscoursenavrequest=true) Идентификатор курса 17\_Chistopol\_ELParfenova\_Fizika1090301.

#### **4.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <http://znanium.com/>.

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://urait.ru/>.

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>.

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru>.

## 4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов). Плакаты: механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество, магнетизм, оптика, физические постоянные.
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска, приборы, оборудование, типовые установки и комплекты по механике (МУК-М2), оптике (комплект типа ОВ1); лазер газовый ЛГ-72; интерферометр МИИ-4; большая оптическая скамья ОСК-2Ц/Л; наборы оптических скамей, линз, осветителей, светофильтров, поляризаторов, дифракционных щелей и решеток, призм, фоторегистрирующие устройства, источники питания, микроскоп; Типовое оборудование, установки и комплекты по электричеству и магнетизму, блок питания, цифровые мультиметры; Установка для определения энтропии ФПТ 1-11. Типовой комплект оборудования по курсу «Оптика».
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.

	семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows Microsoft Office		Лицензионное

## 5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **порно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину