

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 06.02.2026 16:47:45

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fb0cc50e05a64dfdc00529a089e3a995ad1080663082c961114

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

## Лениногорский филиал

(наименование института (факультета, филиала)

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом КНИТУ-КАИ

(в составе ОП ВО)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

### **Б1.О.09 Физика**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и

технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

Документ подписан усиленной неквалифицированной  
электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор Лениногорский филиал

Дата подписания: 29.01.2026

Уникальный ключ: D6CCE9D9FBDC8FE896402F3762BDA86D9E9918F1

Лениногорск 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. № 926.

Разработчик(и):

Шафикова А.И., старший преподаватель кафедры ЕНГД

*(ФИО, ученая степень, ученое звание)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин протокол № 4 от 23.12.2025.

Заведующий кафедрой естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Шамсутдинов Р.А., к.соц.н., доцент

*(ФИО, ученая степень, ученое звание)*

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является формирование целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, знакомство с научными методами познания, формирование у студентов подлинно научного мировоззрения, применение положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий, с передовыми исследованиями в области физической науки;
- выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) 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 а

## 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) |          |                |             |  |
| 1            | 3 ЗЕ/108   | 32/0   | 16/0        | 24/0        | -        | 0,3      | -  | 35,7/0   |                | Зачет       |  |
| 2            | 4 ЗЕ/144   | 32/0   | 16/0        | 24/0        | 2        | 0,3      | -  | 36/0     | 33,7           | Экзамен     |  |
| 3            | 3 ЗЕ/108   | 32/0   | 16/0        | 24/0        | -        | 0,3      | -  | 35,7/0   |                | Зачет       |  |
| <b>Итого</b> | <b>10 ЗЕ/360</b>                                 | <b>96/0</b>  | <b>48/0</b> | <b>72/0</b> | <b>-</b> | <b>2</b> | <b>0,9</b>   | <b>-</b> | <b>107,4/0</b> | <b>33,7</b> |  |

Таблица 1.16

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

| Семестр      | Общая трудоемкость дисциплины (модуля),<br>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) |   |              |             |         |
| 1            | 3 ЗЕ/108  | 6/0  | 6/0         | 4/0         | - | -        | 0,3  | - | 88/0         | 3,7         | Зачет   |
| 2            | 4 ЗЕ/144  | 6/0  | 6/0         | 4/0         |   | 2        | 0,3  | - | 119/0        | 6,7         | Экзамен |
| 3            | 3 ЗЕ/108  | 6/0  | 6/0         | 4/0         |   |          | 0,3  |   | 88/0         | 3,7         | Зачет   |
| <b>Итого</b> | <b>10 ЗЕ/360</b>                                    | <b>18/0</b>  | <b>18/0</b> | <b>12/0</b> |   | <b>2</b> | <b>0,9</b>   |   | <b>217/0</b> | <b>10,4</b> |         |

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Таблица 1.2

### Формируемые компетенции

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенций  | Планируемые результаты обучения   |
|-----------------|---|--|---|
| <b>ОПК-1</b>    | <b><i>Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i></b> | <p><b>ИД-1опк-1</b> - применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности;</p> <p><b>ИД-2опк-1</b> - решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования;</p> <p><b>ИД-3опк-1</b> - применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p> | <p><b>Знает</b> основные понятия, законы, теории физики и возможности их применения при решении задач, возникающих в профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные и нестандартные задачи с применением физических законов и методов физического моделирования и физико-математического анализа</p> <p><b>Владеет</b> теоретическими методами анализа физических явлений, расчётных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике.</p> |

## **2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **2.1 Структура дисциплины (модуля)**

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

Таблица 2.1

#### **Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

| Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)                     | Всего (час) | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час) |                     |                      |                          | Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка. |  |  |
|---|-------------|---|---------------------|----------------------|--------------------------|---|--|--|
|   |             | Лекции  | Лабораторные работы | Практические занятия | КР, КП, ПА, консультация |   |  |  |
| <b>1 семестр</b>  |             |   |                     |                      |                          |   |  |  |
| <i><b>Раздел 1. Введение. Механика.</b></i>                         |             |   |                     |                      |                          |   |  |  |
| Тема 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движения        | 13          | 4   |                     | 4                    |                          | 5   |  |  |
| Тема 1.2 Динамика поступательного движения                          | 15          | 6   |                     | 4                    |                          | 5   |  |  |
| Тема 1.3 Динамика вращательного движения                            | 22          | 6   | 6                   | 4                    |                          | 6   |  |  |
| Тема 1.4 Основы специальной теории относительности                  | 8           | 2   |                     | 2                    |                          | 4   |  |  |
| <i><b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.</b></i> |             |   |                     |                      |                          |   |  |  |
| Тема 2.1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов            | 19          | 6   | 4                   | 4                    |                          | 5   |  |  |
| Тема 2.2 Основы термодинамики.                                      | 14          | 4   |                     | 4                    |                          | 6   |  |  |
| Тема 2.3 Механические колебания и волны                             | 16,7        | 4   | 6                   | 2                    |                          | 4,7   |  |  |
| Промежуточная аттестация (зачет)                                    | 0,3         |   |                     |                      | 0,3                      |   |  |  |
| <b>Итого за семестр</b>   | <b>108</b>  | <b>32</b>   | <b>16</b>           | <b>24</b>            | <b>0,3</b>               | <b>35,7</b>   |  |  |
| <b>2 семестр</b>  |             |   |                     |                      |                          |   |  |  |
| <i><b>Раздел 3. Электричество.</b></i>                              |             |   |                     |                      |                          |   |  |  |
| Тема 3.1 Электростатическое поле и его характеристики               | 19          | 4   | 6                   | 4                    |                          | 5   |  |  |
| Тема 3.2 Проводники и диэлектрики в электрическом поле              | 10          | 4   |                     | 2                    |                          | 4   |  |  |
| Тема 3.3 Законы постоянного электрического тока                     | 19          | 6   | 4                   | 4                    |                          | 5   |  |  |
| <i><b>Раздел 4. Магнетизм.</b></i>                                  |             |   |                     |                      |                          |   |  |  |

|   |            |           |           |           |            |             |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Тема 4.1 Магнитное поле и его характеристики                | 15         | 6         |           | 4         |            | 5           |
| Тема 4.2 Электромагнитная индукция                          | 13         | 4         |           | 4         |            | 5           |
| Тема 4.3 Магнитные свойства вещества                        | 14         | 2         | 6         | 2         |            | 4           |
| Тема 4.4 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля | 6          | 2         |           |           |            | 4           |
| Тема 4.5 Электромагнитные колебания и волны                 | 12         | 4         |           | 4         |            | 4           |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                          | 36         |           |           |           | 2,3        | 33,7        |
| <b>Итого за семестр</b>                                     | <b>144</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>24</b> | <b>2,3</b> | <b>69,7</b> |

### 3 семестр

#### *Раздел 5. Волновая и квантовая оптика.*

|  |    |   |   |   |  |   |
|--|----|---|---|---|--|---|
| Тема 5.1 Интерференция и дифракция света | 20 | 6 | 6 | 4 |  | 4 |
| Тема 5.2 Поляризация и дисперсия света   | 14 | 4 | 4 | 2 |  | 4 |
| Тема 5.3 Квантовые свойства излучения    | 22 | 6 | 6 | 4 |  | 6 |

#### *Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов и молекул*

|   |    |   |  |   |  |   |
|---|----|---|--|---|--|---|
| Тема 6.1 Теория атома водорода по Бору                | 10 | 2 |  | 4 |  | 4 |
| Тема 6.2 Элементы квантовой механики                  | 12 | 4 |  | 4 |  | 4 |
| Тема 6.3 Элементы современной физики атомов и молекул | 12 | 4 |  | 2 |  | 6 |

#### *Раздел 7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц*

|                                      |            |           |           |           |            |             |
|--------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Тема 7.1 Основы физики атомного ядра | 10         | 4         |           | 2         |            | 4           |
| Тема 7.2 Элементарные частицы        | 7,7        | 2         |           | 2         |            | 3,7         |
| Промежуточная аттестация (зачет)     | 0,3        |           |           |           | 0,3        |             |
| <b>Итого за семестр</b>              | <b>108</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>24</b> | <b>0,3</b> | <b>35,7</b> |

## 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Введение. Механика.

#### **Тема 1.1.** Кинематика поступательного и вращательного движения.

Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Системы единиц физических величин. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс. Роль физики в развитии информационных технологий.

Основные кинематические характеристики поступательного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

#### **Тема 1.2.** Динамика поступательного движения

Законы Ньютона. Сила, масса, импульс. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Силы в механике (тяжести, трения, упругости). Закон всемирного тяготения. Центр масс системы материальных точек, закон движения центра масс.

Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность. Закон сохранения импульса. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Реактивное движение.

### **Тема 1.3. Динамика вращательного движения**

Момент силы. Уравнение моментов. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Работа и мощность вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса механической системы.

### **Тема 1.4. Основы специальной теории относительности**

Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.

## **Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.**

### **Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов**

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Степени свободы молекул (поступательные, вращательные, колебательные). Средняя энергия многоатомной молекулы.

Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность. Основные уравнения и коэффициенты явлений переноса.

Распределение Maxwella для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

### **Тема 2.2. Основы термодинамики.**

Термодинамические функции состояния. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Внутренняя энергия системы. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Теплоемкости газов. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Политропический процесс.

Необратимость тепловых процессов. Энтропия. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Второй закон термодинамики. Границы применимости второго закона термодинамики. Третий закон термодинамики.

Тепловые двигатели и их КПД. Термодинамические циклы. Цикл Карно.

### **Тема 2.3. Механические колебания и волны**

Колебательное движение. Формулы для смещения, скорости, ускорения и их взаимосвязь при гармонических колебаниях. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Уравнение затухающих колебаний и его параметры (коэффициент затухания, время релаксации). Вынужденные колебания. Условия резонанса. Сложение колебаний.

Волновое движение. Уравнение плоской синусоидальной волны. Параметры, входящие в уравнение волны (частота, циклическая частота, период, длина волны, волновое число), и соотношения между ними.

## **Раздел 3. Электричество.**

### **Тема 3.1. Электростатическое поле и его характеристики**

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Характер электростатического поля точечного заряда, диполя, равномерно заряженной сферической поверхности, равномерно заряженной бесконечной плоскости. Дипольный электрический момент. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Энергия и объемная плотность энергии электростатического поля.

### **Тема 3.2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.**

Диэлектрик в электрическом поле. Классификация диэлектриков (полярные, неполярные диэлектрики; сегнетоэлектрики). Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор поляризации. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость вещества. Особенности свойств сегнетоэлектриков.

Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсаторов.

### **Тема 3.3. Законы постоянного тока.**

Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Законы Ома в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные электрические цепи. Соединения

проводников. Правила Кирхгофа. Электрический ток в электролитах, газах и полупроводниках.

#### **Раздел 4. Магнетизм**

##### **Тема 4.1. Магнитное поле и его характеристики**

Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитный поток, магнитный дипольный момент. Работа сил поля по перемещению проводника с током.

##### **Тема 4.2. Электромагнитная индукция**

Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.

##### **Тема 4.3. Магнитные свойства вещества**

Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничение магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков (диа-, пара- и ферромагнетики). Зависимость магнитной проницаемости (восприимчивости) диа- и парамагнетиков от температуры. Особенности свойств ферромагнетиков. Явление магнитного гистерезиса.

##### **Тема 4.4. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля**

Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Электромагнитное поле.

##### **Тема 4.5. Электромагнитные колебания и волны**

Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.

Плоские и сферические электромагнитные волны. Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны (вектор Пойнтинга). Применение электромагнитных волн.

#### **Раздел 5. Волновая и квантовая оптика.**

##### **Тема 5.1. Интерференция и дифракция света**

Явление интерференции света. Условия наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Условие максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Применение явления интерференции.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших препятствиях. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

### **Тема 5.2. Поляризация и дисперсия света**

Естественный и поляризованный свет. Поляризация света. Методы получения поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Применение явления поляризации.

### **Тема 5.3. Квантовые свойства излучения.**

Тепловое излучение, его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Объяснение эффекта Комптона на основе корпускулярных представлений о свете. Давление света. Зависимость светового давления от свойств поверхностей и параметров светового потока.

## **Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов и молекул**

### **Тема 6.1. Теория атома водорода по Бору**

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория атома водорода. Сериальная формула. Энергетический спектр атома водорода.

### **Тема 6.2 Элементы квантовой механики**

Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Формула де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенberга. Волновая функция и ее смысл. Уравнения Шредингера. Плотность вероятности обнаружения микрочастицы.

### **Тема 6.3 Элементы современной физики атомов и молекул**

Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Правило отбора. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Спонтанное и индуцированное излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.

## **Раздел 7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц**

### **Тема 7.1. Основы физики атомного ядра.**

Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.

### **Тема 7.2. Элементарные частицы.**

Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Закон сохранения электрического, лептонного, барионного заряда, спинового момента импульса при превращениях элементарных частиц. Лептоны и адроны. Кварки. Методы регистрации элементарных частиц.

### **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Не предусмотрено учебным планом.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 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 – экзамен, зачет с оценкой |
|--------------------|--|---|
| от 86 до 100       | Зачтено  | Отлично   |
| от 71 до 85        | Зачтено  | Хорошо  |
| от 51 до 70        | Зачтено  | Удовлетворительно   |
| до 51              | Не зачтено   | Неудовлетворительно   |

## **4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1. Основная литература:**

1. Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47391-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/367019> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, В. К. Физика. Молекулярная физика : учебное пособие для вузов / В. К. Иванов. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 200 с. — ISBN 978-5-507-51478-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450839> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика: учебник для вузов / И. В. Савельев. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 436 с. — ISBN 978-5-507-52151-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440105> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебник для вузов / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 500 с. — ISBN 978-5-507-54055-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505381> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебник для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-507-50503-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440198> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **4.1.2. Дополнительная литература:**

1. Ивлиев, А. Д. Физика: учебное пособие для вузов/ А. Д. Ивлиев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 676 с. — ISBN 978-5-507-

48769-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362933> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бордовский, Г. А. Физика. Механика, термодинамика и электромагнетизм: учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20167-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557672> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бордовский, Г. А. Физика. Оптика, квантовая, атомная и ядерная физика: учебник для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557674> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560134> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Давыдов, Д. А. Источники питания электросварочного оборудования: учебное пособие / Д. А. Давыдов, В. В. Ермолаева. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 220 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428852> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

#### **4.1.3 Методические материалы**

1. Бухман, Н. С. Упражнения по физике / Н. С. Бухман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 96 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310256> (дата обращения: 29.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 420 с. — ISBN 978-5-507-50495-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440183> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 152 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362912> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-507-53464-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487382> (дата обращения: 22.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

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

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

1. Шафикова А.И. «Физика 1 семestr» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю.

URL:[https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=260830\\_1&course\\_id=13708\\_1](https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=260830_1&course_id=13708_1) Идентификатор курса 17\_Leninogorsk\_EiGD\_AIShafikova\_F

2. Шафикова А.И. «Физика 2 семestr» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2020 – Доступ по логину и паролю.

URL:[https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/cp/courseProperties?course\\_id=14914\\_1&navItem=cp\\_course\\_customization&dispatch=editProperties&family=cp\\_edit\\_properties&crosscoursesnavrequest=true](https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/cp/courseProperties?course_id=14914_1&navItem=cp_course_customization&dispatch=editProperties&family=cp_edit_properties&crosscoursesnavrequest=true) Идентификатор курса 20\_Leninogorsk\_EGD\_AIShafikova\_F\_2s

3. Шафикова А.И. «Физика 3 семestr» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2016 – Доступ по логину и паролю.

URL:[https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=227375\\_1&course\\_id=12393\\_1](https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=227375_1&course_id=12393_1) Идентификатор курса 16-17\_Leninogorsk\_Alekseev\_Fizika

Видеолекции ведущих преподавателей физического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова.

1. <https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Механика/> - Курс «Механика», профессор Слепков А.И.
2. [https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Молекулярная физика/](https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Молекулярная%20физика/) - Курс «Молекулярная физика», профессор Караваев В. А.
3. [https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Термодинамика и статистическая физика/](https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Термодинамика%20и%20статистическая%20физика/) - Курс «Термодинамика и статистическая физика», профессор Савченко А.М.
4. <https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Электродинамика/> - Курс «Электродинамика», профессор Денисов В.И.
5. <https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Электромагнетизм/> - Курс «Электромагнетизм», профессор Алешкевич В.А., профессор Кокшаров Ю.А.
6. [https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Физика атомного ядра и частиц/](https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Физика%20атомного%20ядра%20и%20частиц/) - Курс «Физика атомного ядра и частиц», профессор Ишханов Б.С., профессор Капитонов И.М.
7. [https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Квантовая теория/](https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Квантовая%20теория/) - Курс «Квантовая теория», профессор Силаев П.К.
8. <https://www.phys.msu.ru/rus/lectures/Оптика/> - Курс «Оптика», профессор Алешкевич В.А., профессор Русаков В.С.

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

1. Электронно-библиотечная система Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева - <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka> (дата обращения 22.12.2025). Режим доступа: свободный.
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 22.12.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru> (дата обращения 22.12.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Электронно-библиотечная система «Znaniум.com»: <http://znanium.com> (дата обращения 22.12.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей
5. База данных научной электронной библиотеки: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 22.12.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **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 (Л. 304) | <ul style="list-style-type: none"><li>- мультимедийный проектор;</li><li>- ноутбук;</li><li>- настенный экран;</li><li>- акустические колонки;</li><li>- учебные столы, стулья;</li><li>- доска;</li><li>- стол преподавателя;</li><li>- учебно-наглядные пособия</li></ul>   |
| Лабораторные занятия              | Учебная аудитория (Лаборатория физики) (Л. 305)                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- учебные столы, стулья;</li><li>- доска;</li><li>- стол преподавателя;</li><li>Комплект лабораторного оборудования по разделу «Электричество и магнетизм» в составе:<ul style="list-style-type: none"><li>- настольный конструктив для установки сменных блоков;</li><li>- блок генераторов (изолированный генератор сигналов специальной формы, регулируемый стабилизированный источник питания «0...+15 В», стабилизированный источник напряжения «+15 В», стабилизированный источник напряжения «-15 В»);</li><li>- блок мультиметров (блок с двумя цифровыми мультиметрами с питанием от сети переменного тока 220 В 50 Гц и одним стрелочным вольтметром);</li><li>- блок наборное поле (панель для сборки исследуемых цепей со 123 контактными гнездами для подключения миниблоков и соединительных проводов);</li></ul></li></ul> |

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
|                        |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект миниблоков (18/21 миниблоков с различными компонентами и электронными схемами по темам лабораторных работ);</li> <li>- блок моделирования полей (блок и 2/4 слабопроводящие пластины для имитации электростатического поля с электродами различной формы и координатной сеткой);</li> <li>- комплект соединительных проводов и кабелей (проводы различной длины со штекерами и кабели для сборки изучаемых схем и подключения приборов);</li> <li>- методические рекомендации по проведению лабораторных работ.</li> <li>- учебно– наглядные пособия.</li> </ul> |
| Практические занятия   | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерная аудитория) (Л. 214) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- компьютерные столы, стулья;</li> <li>- персональные компьютеры;</li> <li>- локальная вычислительная сеть;</li> <li>- ЖК мониторы 23”;</li> <li>- проекционный экран;</li> <li>- мультимедиа-проектор.</li> </ul>   |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер;</li> <li>- ЖК монитор 19”;</li> <li>- столы компьютерные;</li> <li>- учебные столы, стулья.</li> </ul>  |

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| №<br>п/п | Наименование программного<br>обеспечения        | Производитель | Способ распространения<br>(лицензионное или<br>свободно<br>распространяемое) |
|----------|---|---------------|--|
| 1        | Microsoft Windows 7 Professional Russian        | Microsoft     | Лицензионное   |
| 2        | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian | Microsoft     | Лицензионное   |

|   |  |                                    |              |
|---|--|------------------------------------|--------------|
| 3 | Антивирусная программа<br>Kaspersky Endpoint Security 8<br>for Windows                 | Лаборатория<br>Касперского, Россия | Лицензионное |
| 4 | Blackboard Learn Course Delivery –<br>среда для разработки онлайн<br>курсов и обучения | Blackboard Learn                   | 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 **с нарушениями 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 **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-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 согласования рабочей программы дисциплины (модуля)**

| <b>Наименование подразделения</b>                   | <b>Согласующий</b>            | <b>ФИО</b>                   | <b>Дата</b>            | <b>Виза</b> |
|---|-------------------------------|------------------------------|------------------------|-------------|
| Научно-техническая библиотека                       | директор НТБ                  | Ившина Галина Васильевна     | 22.12.2025<br>12:24:14 | Согласовано |
| Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин | заведующий кафедрой           | Шамсутдинов Расим Адегамович | 23.12.2025<br>08:29:50 | Согласовано |
| Кафедра машиностроения и информационных технологий  | руководитель ОП ВО            | Ганиев Махмут Масхутович     | 23.12.2025<br>09:39:04 | Согласовано |
| Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ           | председатель УМК ЛФ КНИТУ-КАИ | Аскарова Зульфия Индусовна   | 24.12.2025<br>10:12:00 | Согласовано |