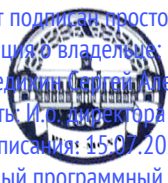


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 15.07.2023 19:49:45  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического  
института

С.А. Бредихин

“ 13 ” 08 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.07 ФИЗИКА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
Направленности: Технология мясных, молочных и рыбных продуктов

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2022

Москва, 2022

Разработчик: Н.Н. Ивахненко, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«23» 08 2022 г.

Рецензент: Карнаухов В.М., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«23» 08 2022 г.

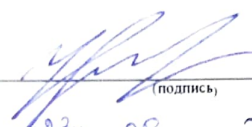
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры физики протокол № 7 от «23» 08 2022 г.

И.о. зав. кафедрой физики

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«23» 08 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии технологического факультета

Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



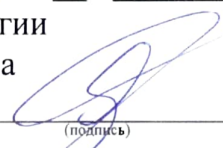
(подпись)

«23» 08 2022 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой технологии хранения и переработки продукции животноводства

Грикшас С.А., д.с.-х.н., профессор

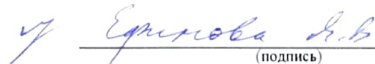
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«23» 08 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	5
4.2. Содержание дисциплины.....	8
4.3. Лекции/лабораторные/практические занятия.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков (или) опыта деятельности.....	18
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .. 25	
7.1. Основная литература.....	25
7.2. Дополнительная литература.....	25
7.3. Нормативные правовые акты.....	25
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (СПИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	31

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07 «ФИЗИКА»  
для подготовки бакалавра по направлению 19.03.03 «Продукты питания  
животного происхождения» направленности «Технология мясных, молочных и  
рыбных продуктов».

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных физических явлений;  
овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и  
современной физики, методами физического исследования; формирование  
способности применять основные законы и методы исследований физики для  
решения задач профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в  
обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 19.03.03  
«Продукты питания животного происхождения» направленности «Технология  
мясных, молочных и рыбных продуктов».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**  
в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции  
(индикаторы): ОК-1, ОК-1.1, ОК-1.2, ОК-2, ОК-2.1, ОК-2.2, ОК-2.3.

**Краткое содержание дисциплины:** механика материальной точки и  
твёрдого тела, элементы механики сплошных сред, колебания и волны,  
молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электростатика,  
постоянный ток, магнитное поле, теория электромагнитного поля, волновые и  
квантовые свойства света, строение атома, элементы квантовой механики,  
ядерная физика.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов / 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** 1 семестр – экзамен.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности применять основные законы и методы исследований физики для решения задач профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательными частями. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 10.03.02 «Продукты питания животного происхождения» направленности «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Прикладная механика», «Тепло- и хладотехника», «Диэлектрика и электроника», «Транзисторы и аппараты перерабатывающих производств».

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для технических и естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код компетенции (или ее части)	Содержание компетенции (или ее части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны	знать	уметь	владеть
УК-1 осуществлять физический анализ и синтез информации, применяя системный подход для постановки задачи	УК-1.1 Анализ предметной области выявления ее базовых составляющих осущестляет аккомодацию знаний, в том числе с использованием системных подходов для инновационных исследований	УК-1.3 Распознавание, решение задачи, оценка их достоверности и необходимости, в том числе с использованием цифрового инструментария	основные способы решения типовых физических задач	разрабатывать типовые задачи по основным принципам физики	применять физические методы анализа при решении типовых физических задач	способностью решать типовые задачи, отвечать на поставленные
ОП К-2	Способен применять освоенные	ОПК-2 1. Демонстрирует знание основных законов металлургических	основные понятия, законы и модели металлургической	применять физические знания при решении типовых физических задач	применять физические знания при решении типовых физических задач	способностью решать типовые задачи, отвечать на поставленные

методы исследования для решения задач профессиональной деятельности	и в профессиональной деятельности	методы исследования для решения профессиональных задач деятельности	применение профессиональных методов исследования в профессиональной деятельности	применение профессиональных методов исследования в профессиональной деятельности	применение профессиональных методов исследования в профессиональной деятельности	применение профессиональных методов исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2. Владеет навыками творческого и исследовательского характера профессиональной деятельности	ОПК-2. Владеет навыками творческого и исследовательского характера профессиональной деятельности	ОПК-2. Владеет навыками творческого и исследовательского характера профессиональной деятельности	ОПК-2. Владеет навыками творческого и исследовательского характера профессиональной деятельности	ОПК-2. Владеет навыками творческого и исследовательского характера профессиональной деятельности	ОПК-2. Владеет навыками творческого и исследовательского характера профессиональной деятельности	ОПК-2. Владеет навыками творческого и исследовательского характера профессиональной деятельности

7

Таблица 2  
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Час. в семестр *	Трудоёмкость	
		в г.ч. в семестр	в г.ч. в семестр
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108,0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,4</b>	<b>50,4</b>	<b>50,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,4</b>	<b>50,4</b>	<b>50,4</b>
6 т.ч. в числе			
лекции (Л)	16		16
практические занятия (ПЗ)	16		16
лабораторные работы (ЛР)	16		16
консультации перед экзаменом	2		2
контактная работа на промежуточном контроле	0,4		0,4
(КРА)	<b>57,6</b>		<b>57,6</b>
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
контрольная работа			
самостоятельное изучение разделов, самостоятельная проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к лабораторным и практическим занятиям (т.о.)	14		14
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6		33,6
Вид промежуточного контроля			
* в том числе практическая подготовка			

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Всего аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	22,6	4	4	4		10,6
Раздел 2 «Колёбания и волны»	9	2	1			6
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	15	2	2	4		7
Раздел 4 «Электричество»	16	2	2	4		8
Раздел 5 «Магнетизм»	12	2	2			8
Раздел 6 «Оптика»	16	2	2	4		8
Раздел 7 «Квантовая физика»	7	1	1			5
Раздел 8 «Ядерная физика»	8	1	2			5
Консультации перед экзаменом	2					2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4					0,4
<b>Всего за I семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>57,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>57,6</b>

## Раздел 1 «Физические основы механики»

### Тема 1 «Кинематика»

Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Кинематическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.

### Тема 2 «Динамика»

Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения.

### Тема 3 «Энергия»

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

### Тема 4 «Динамика вращательного движения»

Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.

### Тема 5 «Момент импульса»

Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.

### Тема 6 «Деформация твердого тела»

### Деформация в твердом теле. Закон Гука.

### Тема 7 «Механика жидкостей и газов»

Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.

## Раздел 2 «Колембания и волны»

### Тема 1 «Гармонические колебания»

Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Математика.

### Тема 2 «Волны»

Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

## Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

### Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» (МКТ)

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.

### Тема 2 «Термодинамика»

Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его КПД.

## Раздел 4 «Электричество»

## Тема 1 «Основы электростатики»

Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.

### Тема 2 «Проводники в электрическом поле»

Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Емкость проводников и конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

### Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризанность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.

### Тема 4 «Постоянный электрический ток»

Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопровождение проводящего проводника. Соединения проводников. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.

### Тема 5 «Элементы физики твердого тела»

Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Дiode.

## Раздел 5 «Магнетизм»

### Тема 1 «Магнитостатика»

Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового вихря. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренса.

### Тема 2 «Магнитное поле в веществе»

Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Дипольности, парамагнетизм и ферромагнетизм.

### Тема 3 «Электромагнитная индукция»

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность проводника.

### Тема 4 «Уравнения Максвелла»

Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

### Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»

Колембательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.

## Раздел 6 «Оптика»

### Тема 1 «Геометрическая оптика»

Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.

### Тема 2 «Интерференция волн»

Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов. Интерференция в тонкой пленке. Колыца Ньютона.

### Тема 3 «Дифракция волн»

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.

### Тема 4 «Поляризация волн»

Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Закон Брюстера.

Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»  
Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

**Раздел 7 «Квантовая физика»**  
Тема 1 «Строение атома»  
Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.

Тема 2 «Элементы квантовой механики»  
Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

**Раздел 8 «Ядерная физика»**  
Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»  
Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

#### 4.3. Лекции / лабораторные / практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций / лабораторных / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Часов /по вых через подготовку
<b>Раздел 1. «Физические основы механики»</b>					
	Тема 1.	Лекция № 1.1 «Кинематика материальной точки»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2
	Тема 2 «Динамика»				
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динамика вращательного движения»	Лекция № 1.2 «Механика твердого тела. Механика жидкостей и газов»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2
	Тема 5 «Момент импульса»				
	Тема 6 «Деформации твердого тела»				
	Тема 7 «Механика жидкостей и газов»				
	Тема 1	Практическое занятие №	УК-1	решение	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Часов /по вых через подготовку
	«Кинематика»	1.1 «Механика материальной точки»	УК-1, УК-2	эссе	
	Тема 2 «Динамика»		ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динамика вращательного движения»	Практическое занятие № 1.2 «Механика твердого тела. Механика жидкостей и газов»	УК-1, УК-2 (УК-1.1; УК-1.3)	решение задач	2
	Тема 5 «Момент импульса»		ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		
	Тема 6 «Деформации твердого тела»				
	Тема 7 «Механика жидкостей и газов»				
	Тема 1.	Лабораторная работа № 1.1 «Экспериментальное подтверждение законов механики»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.3)	защита лабораторной работы	4
	Тема 2 «Динамика вращательного движения»				
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динамика вращательного движения»				
	Тема 5 «Момент импульса»				
	Тема 6 «Деформации твердого тела»				
	Тема 7 «Механика жидкостей и газов»				
	<b>Раздел 2. «Колебания и волны»</b>				<b>3/0</b>
	Тема 1 «Армонические колебания»	Лекция № 2.1 «Колебания и волны»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2
	Тема 2				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов /но инд. проект/ часовая нагрузка
	«Волны»				
	Тема 1 «Гармонические колебания» Тема 2 «Волны»	Практическое занятие № 2.1 «Колебания и волны»	УК-1 (УК-1.1, УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	решение задач	1
	<b>Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»</b>				
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика»	Лекция № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика»	Практическое занятие № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика»	УК-1 (УК-1.1, УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	решение задач	2
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика»	Лабораторная работа № 3.1 «Экспериментальное подтверждение законов молекулярной физики и термодинамики»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.3)	защита лабораторной работы	4
	<b>Раздел 4. «Электричество»</b>				
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твёрдого тела»	Лекция № 4.1 «Электричество»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
	<b>Раздел 4. «Электричество»</b>				
					8/0

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов /но инд. проект/ часовая нагрузка
	«Тела»				
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твёрдого тела»	Практическое занятие № 4.1 «Электричество»	УК-1 (УК-1.1, УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	решение задач	2
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твёрдого тела»	Лабораторная работа № 4.1 «Экспериментальное подтверждение законов электричества»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.3)	защита лабораторной работы	4
	<b>Раздел 5. «Магнетизм»</b>				
	Тема 1 «Магнитостатика» Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3	Лекция № 5.1 «Магнетизм»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
	<b>Раздел 5. «Магнетизм»</b>				
					4/0



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля формы мероприятия	Кол-во часов /на практ. часах по плану
	«Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»	Тема 1 «Магнитостатика»	УК-1 (УК-1.1)	решение задач	2
		Тема 2 «Магнитное поле в веществе»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		
		Тема 3 «Электромагнитная индукция»	УК-1.3)		
		Тема 4 «Уравнения Максвелла»	ОПК-2		
		Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»	ОПК-2		
Раздел 6. «Оптика»					
	Тема 1 «Геометрическая оптика»	Лекция № 6.1 «Оптика».	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2
	«Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поларизация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Тема 1 «Геометрическая оптика»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3)	решение задач	2
		Тема 2 «Интерференция волн»	ОПК-2		
		Тема 3 «Дифракция волн»	ОПК-2		
		Тема 4 «Поларизация волн»	ОПК-2		
		Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	ОПК-2		
Раздел 6. «Оптика»					

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля формы мероприятия	Кол-во часов /на практ. часах по плану
	волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поларизация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Тема 1 «Геометрическая оптика»	ОПК-2	защита лабораторной работы	4
		Тема 2 «Интерференция волн»	ОПК-2.1, ОПК-2.3)		
		Тема 3 «Дифракция волн»	ОПК-2		
		Тема 4 «Поларизация волн»	ОПК-2.1, ОПК-2.3)		
		Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	ОПК-2		
Раздел 7. «Квантовая физика»					
	Тема 1 «Строение атома» Тема 2 «Элементы квантовой механики»	Лекция № 7.1 «Квантовая физика»  Практическое занятие № 7.1 «Квантовая физика»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	решение задач	2/0  1
Раздел 8. «Ядерная физика»					
	Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»	Лекция № 8.1 «Ядерная физика»  Практическое занятие № 8.1 «Ядерная физика»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	3/0  1
	УК-1 (УК-1.1, УК-1.3)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.3)	решение задач	1	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекции/ лабораторий/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов
	Разделы № 1 - 8	Контрольная работа	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	Контроль	1
		Разделы № 1 - 8	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	Контроль	1

Таблица 5  
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов достижения компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
Раздел 1 Те Ма 2	Закон всемирного тяготения (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 2 Те Ма 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 3 Те Ма 2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 4 Те Ма 3	Поляризация электриков и ее виды (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 5 Те Ма 5	Шкала электромагнитных волн (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 6 Те Ма 1	Линзы (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 7 Те Ма 1	Эмпирические закономерности в атомных спектрах (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Таблица 6

п/п	Тема и форма занятия	Разработчик
	Лабораторная работа № 1 «Ускорительное движение»	Мальков С.В.
	Лабораторная работа № 3 «Ускорительное движение»	Мальков С.В.
	Лабораторная работа № 4 «Ускорительное движение»	Мальков С.В.
	Лабораторная работа № 5 «Ускорительное движение»	Мальков С.В.
	Лабораторная работа № 6 «Ускорительное движение»	Мальков С.В.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточные аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, используемые для оценки знаний, умений и навыков в (дан) объекту деятельности

Типовые задания для контроля на промежуточные занятия для дисциплины

Типовые задания по разделу 1

1. Материальная точка движется в пространстве согласно уравнению  $\vec{r}(t) = 4 - 2t^2 \hat{i} + 3t - 4t^2 \hat{j}$  (м). Найти модуль скорости в момент времени  $t = 1$  с.

2. Какой угол составляет вектор полного ускорения точки движущейся по окружности с радиусом  $R = 1,5$  м после начала движения? Угловое ускорение  $\epsilon = 0,17 \text{ рад/с}^2$ .

3. Найти эмпирическое уравнение процесса  $m = 100$  г при  $\nu = 5$  см/с и  $\nu = 10$  см/с. В какой момент времени скорость будет равна  $v = 180$  см/с?

4. Точка движется по окружности радиусом  $R = 30$  см в направлении  $\vec{e}_\phi$  с угловой скоростью  $\omega(t) = 4 - 2t - t^2$  рад/с. Для  $t = 4$  рад. Найти  $\vec{v}$  и  $\vec{a}$  в момент времени  $t = 2$  с.

5. Давление воды течущей по горизонтальной трубе при постоянном расходе увеличивается на  $\Delta p = 20$  Па. Определить изменение скорости течения, если начальная скорость составляет  $1,5$  м/с.

Типовые задания по разделу 2

1. Физический маятник в виде тонкого стержня длиной  $l = 120$  см колеблется около горизонтальной оси, расположенной на расстоянии  $l_0$  от центра масс стержня. При каком расстоянии  $l_0$  период колебаний  $T$  имеет наименьшее значение? Найти  $\omega$ .

2. Определить период колебаний и максимальное ускорение движущейся груза математического маятника, совершающего колебания по закону  $x = 0,2 \sin 2\pi t - \frac{t^2}{8}$  м.

3. Чему равно предельное длина физического маятника, совершающего колебания по закону

Старая модель Лу и Лунной Луны поворачивается на оси вращения на одну четверть, длина от центра вращающейся.

4. Определите длину волны частотой  $\nu_1$  и  $\nu_2$  если на Лу она превышает  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ .

#### Типовые задачи по разделу 3.

1. Количество вещества тела  $\nu = 1$  моль, температура  $T = 120$  К. Определите суммарную кинетическую энергию  $E_k$  поступательного движения молекул этого тела.
2. При высокой температуре плотная молекула газа диссоциирует на атомы. Чему равна удельная теплоспособность  $c_p$  при постоянном давлении в этих условиях? Найти показатель адиабаты.

#### Типовые задачи по разделу 4.

1. Три точечных заряда  $q_1, q_2, q_3$  находятся на одной прямой, расстояния между соседними зарядами равно  $d$ . Найти напряженность электрического поля в точке на той же прямой на расстоянии  $d$  от отрицательного заряда.
2. В вершинах треугольника со сторонами по  $2,0$  см находятся равные заряды по  $2,0$  нКл. Найти результирующую силу, действующую на четвертый заряд  $1,0$  нКл, помещенный в середине стороны треугольника.
3. Три гальванических элемента  $\mathcal{E}_1 = 3,0$  В,  $\mathcal{E}_2 = 5,0$  В,  $\mathcal{E}_3 = 2,0$  В соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление  $R = 2,0$  Ом. Их внутреннее сопротивление  $r_1 = 1,0$  Ом,  $r_2 = 2,0$  Ом и  $r_3 = 0,50$  Ом. Найти ток во внешней цепи и напряжения на каждом элементе.

#### Типовые задачи по разделу 5.

1. По двум круговым виткам, имеющим общий центр, текут токи силой  $5,0$  А и  $4,0$  А. Радиусы витков соответственно равны  $4,0$  см и  $3,0$  см. Угол между их плоскостями  $30^\circ$ . Определите индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.
2. Коллабельный контур имеет индуктивность  $L = 1,6$  мГн, емкость  $C = 40$  нФ и максимальное напряжение на зажимах  $U = 200$  В. Чему равна в нем максимальная сила тока?

#### Типовые задачи по разделу 6.

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $600$  нм. Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная  $d = 2$  мкм.
2. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями  $\varphi = 45^\circ$ . Поляризатор отражает и преломляет 5% падающего на него света. Потери в анализаторе можно пренебречь. Какова интенсивность луча, вышедшего из анализатора, по отношению к интенсивности естественного света?
3. Определить, как изменится длина волны де Бройля электрона атома водорода при переходе его с четвертой боровской орбиты на вторую.

#### Типовые задачи по разделу 7.

1. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны  $0,486$  мкм.
2. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна  $39,3$  МэВ. Определите массу нейтрального атома, обладающего этим ядром.

#### Типовые задачи по разделу 8.

1. Найти период полураспада радиоактивного изотопа, если его активность за  $10$  суток уменьшилась на  $24\%$  по сравнению с первоначальной.
  2. Определите период полураспада радиоактивного изотопа, если  $5/8$  начального количества ядер этого изотопа распалось за  $849$  секунд.
- Полный комплект задач содержится в сборнике задач по курсу физики (см. пункт 7.1).

#### Типовой вариант контрольной работы

1. При горизонтальном полете со скоростью  $v = 250$  м/с снаряд массой  $m = 8$  кг разорвался на две части. Большая часть массой  $m_1 = 6$  кг получила скорость  $v_1 = 400$  м/с в

являясь осью полета снаряда. Определите модуль  $\vec{v}_2$  и направление скорости  $v_2$  меньшей части снаряда.

2. Определите координаты планеты С, которую надо увидеть с Земли. Указание:  $\nu = 15,7$  рад/сек, радиус орбиты планеты равен  $10^8$  км, радиус Земли  $R = 6370$  км, радиус орбиты Земли  $r = 1,5 \cdot 10^8$  км.

3. Падение камня в вертикальном направлении. Указание:  $\nu = 10$  нКл, известна энергия  $E_k = 200$  Дж, падение камня с высоты  $h = 10$  м. Определите скорость  $v$  падения до того, как он достигнет в поле.

4. Укажите движение в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 1$  Тл до окружности. Укажите радиус  $R$  и скорость  $v$  вращения электрона.

5. Параллельный пучок света падает нормально на границах  $n_1$  и  $n_2$  стекла. Так что точка отражения от границы раздела углы  $\theta_1$  и  $\theta_2$  являются максимумами дифракционной (предельной) углы  $\theta_1$  между падающим и предельным пучками.

#### Вопросы для защиты лабораторных работ

##### Вопросы по разделу 1.

1. Закон Ньютона
2. Основной закон динамики вращательного движения. Его формулировка
3. Параметры  $(S, \nu, a)$  равномерного и равнопеременного движения. Кинематические формулы
4. Кинетическая энергия вращательного движения
5. Природа и виды сил трения
6. Сила трения качения. Скользящее движение
7. Параметры и формулы описывающие вращательное движение
8. Момент инерции материальной точки и тела
9. Основной закон динамики вращательного движения
10. Теорема Штейнера
11. Диаграмма растяжения. Предел прочности, упругости, текучести
12. Закон Гука в дифференциальной и интегральной форме. Относительное и абсолютное удлинение. Напряжение
13. Закон сохранения механической энергии
14. Закон сохранения момента импульса при вращательном движении
15. Описание движения тела в поле сил тяжести (под углом к горизонту)
16. Уравнение неразрывности
17. Уравнение Бернулли
18. Вязкость. Коэффициент вязкости (динамической и кинематической). Параметры, определяющие вязкость среды.
19. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса
20. Физический, пружинный и математический маятник. формула периода. Приведенная длина физического маятника.
21. Период, частота, амплитуда, фаза.

##### Вопросы по разделу 3.

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории
  2. Идеальный газ
  3. Уравнение состояния идеального газа
  4. Шкала Кельвина и Цельсия.
  5. Газовые законы.
  6. Изопроцессы.
  7. Первое начало термодинамики
  8. КПД теплового двигателя и идеальной машины Карно
  9. Реальный газ. Уравнение Ван-Дер-Ваальса.
  10. Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона
- Вопросы по разделу 4.



смещения

33. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения
34. Сопротивление проводящего проводника. Соединения проводников цепи для полной цепи
35. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков
36. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощности тока
37. Потребованные. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Днол

#### Раздел 5 «Магнетизм»

38. Магнитное поле и его характеристики. Магнро- и микроток. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током
39. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа
40. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца
41. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
42. Динамика парамагнетика и ферромагнетика.
43. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Ток Фуко.
44. Самоиндукция. Индуктивность проводника.
45. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
46. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания.
47. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.

#### Раздел 6 «Оптика»

48. Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Длина.
49. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов.
50. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.
51. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии.
52. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.
53. Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.
54. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Закон Брюстера.
55. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление.
56. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
57. Раздел 7 «Квантовая физика»  
Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.
58. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
59. Раздел 8 «Ядерная физика»  
Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.
60. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные

РЕШЕНИЕ

#### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости. Описание

##### ШКАЛ ОЦЕНКИ РАБОТ

Критерии оценки решения задачи на практическом занятии, контрольной работе, экзамене:

- **5 баллов** выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые формулы, сделаны все необходимые математические преобразования, рисунок (при необходимости) получен правильный ответ.
- **4 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы с пояснениями, приведены рисунки (при необходимости), но в пояснениях к физическим законам или в рисунках содержится неточность или допущена математическая ошибка при решении.
- **3 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы или рисунки (при необходимости), или в законах и рисунках допущены ошибки.
- **2 балла** - решение не содержит основной понятийный аппарат по теме задачи.

Для допуска к экзамену студент обязан решить подготовку контрольную работу на оценку «зачет».

Итоговая оценка по контрольной работе «зачет» или «незачет» определяется по среднему баллу по всем заданым вариантам контрольной работы:

**0 – 2,4 балла – «незачет»;**  
**2,5 – 5 баллов – «зачет».**

Критерии оценки вопросов для защиты лабораторных работ:

- «зачет» выставляется студенту, если в ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления или в ответе содержится незначительные неточности;

• «незачет» - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса

Для допуска к экзамену студент обязан защитить все выполненные лабораторные работы на оценку «зачет».

Итоговая оценка «зачет» по защите лабораторной работы соответствует ответам с оценкой «зачет» на 4 вопроса для защиты лабораторной работы по темам, относящимся к выполненной работе.

Для выполнения и защиты лабораторной работы студентам выделяются на малые группы по 3 - 5 человек. Каждая группа выполняет на занятии индивидуальную работу. При защите работы малой группой ответы каждого студента оцениваются по критериям индивидуально.

Критерии оценки вопросов к экзамену:

- 5 баллов выставляется студенту, если в логически выстроенном ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления представлено вывод основных формул в соответствии с иллюстрированным лекционным материалом.
- 4 балла выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, описаны явления, но в пояснениях к физическим законам и определениям содержится неточности и (или) явления описаны с ошибкой и (или) не представлено вывод основных формул в соответствии с иллюстрированным лекционным материалом.
- 3 балла выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы, определения без пояснений (или в пояснениях содержатся ошибки) и (или) при описании явления допущены ошибки (или описание отсутствует).
- 2 балла - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса.

#### Экзамен: билет из 2 теоретических вопросов и 1 задачи.

На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса, включенных в билет, и решает одну задачу. Билет и задачу студент выбирает случайно из комплекта предлагаемых ему соответствующих материалов. Итоговая оценка по экзамену выставляется по средней арифметической оценке ответов на теоретические вопросы и решения задачи:

1. «отлично» – от 4,5 до 5 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий;
2. «хорошо» – от 3,5 до 4,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний);
3. «удовлетворительно» – от 2,5 до 3,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный;
4. «неудовлетворительно» – от 0 до 2,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / Т.И. Трофимова. – 23-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 560 с.
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учебное пос. / Т.И. Трофимова. – 3-е изд. – М.: ООО "Издательский дом "Оникс 21 век", 2003. – 384 с.

#### 7.2 Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Курс физики: учебное пособие для вузов: в 3 томах / И.В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1:

Метаника. Москва: зарека физика 2012. 114 с. ISBN 978-5-81146-794-9.  
 9. Текст электронный. Лань. Электронно-библиотечная система. URL: <http://elb.lanbook.com/book/15245>

2. Савельев И.В. Курс физики: учебное пособие в 3 томах / И.В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2. Электродинамика. Колемания и волны. Волновая оптика. 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст электронный. Лань. Электронно-библиотечная система. — URL: <http://elb.lanbook.com/book/117715>

3. Хусайнов, Ш.Г. Курс физики: теория, задачи и вопросы: учебное пособие / Ш.Г. Хусайнов. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <http://elb.tinpasad.ru/dl/local/520210609.pdf>.

4. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы контрольной работы для студентов аграрных направлений подготовки / Н.А. Коноплин, И.В. Девкин, В.Л. Пришет. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — 154 с. — Режим доступа: <http://elb.tinpasad.ru/dl/local/520210715.pdf>.

5. Хусайнов, Ш.Г. Квантовая физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусайнов. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. — 148 с. — Режим доступа: <http://elb.tinpasad.ru/dl/local/517122020.pdf>.

6. Хусайнов, Ш.Г. Основы механики и молекулярная физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусайнов. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. — 146 с. — Режим доступа: <http://elb.tinpasad.ru/dl/local/510456.pdf>.

7. Хусайнов, Ш.Г. Электромагнетизм и волны: учебное пособие / Ш.Г. Хусайнов. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. — 168 с. — Режим доступа: <http://elb.tinpasad.ru/dl/local/510457.pdf>.

8. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы для решения контрольной работы. Часть 1: учебно-методическое пособие / Н.А. Коноплин. Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. — 215 с. — Режим доступа: <http://elb.tinpasad.ru/dl/local/5103115.pdf>.

У. Каролина, Н.А. Физика. Материалы для решения контрольных работ.  
Часть 2: учебно-методическое пособие Н.А. Каролиной, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва) — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. — 183 с. — Режим доступа: <http://elibrary.ras.ru/doc/1000144.pdf>

10. Материалы методические указания В.Л. Прошенин (я. др.): Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. — 61 с. — Режим доступа: <http://elibrary.ras.ru/doc/1000144.pdf>

### 7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические указания к лабораторным работам. Изд. ВУЗ.А. 1987-2018 г.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины  
Не предусмотрено

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
	Раздел 1 «Физические основы механики»				
	Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft	2007 и выше
	Раздел 4 «Электричество»				
	Раздел 6 «Оптика»				

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными в лаборатории, кабинетными, лабораторными

Наименование специализированных помещений для размещения лабораторных комплексов, кабинетов, лабораторий	Обеспеченность специализированными помещениями для размещения лабораторных комплексов, кабинетов, лабораторий
--	---

### 1. Учебная лаборатория (оптимизация для проведения экспериментов)

Информационная поддержка:	Информационная поддержка:
консультационная поддержка преподавателя	«Обучающий документация в технической документации» шт.
контрольная и дидактическая материалы	1. Литературный комплект лабораторных заданий «Физические основы механики» шт. (ISBN 411124000082110)
Учебный корпус № 28 вкл. 302	

### Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа.

Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа.  
Информационная поддержка преподавателя  
Информационная поддержка преподавателя  
Учебный корпус № 28 вкл. 302

Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 вкл. 302)	Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 вкл. 302)
Информационная поддержка преподавателя	1. Стол 1 шт.
Учебный корпус № 28 вкл. 302	2. Парта 70 шт.
Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 вкл. 302)	3. Стулья 1 шт.
	4. Диван местами 1 шт.
	5. Кафедра 1 шт.
	6. Экран 1 шт.
	7. Проектор 1 шт.
	8. Парта 17 шт.
	9. Стулья 33 шт.
	10. Диван местами 1 шт.

<p>зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 337)</p> <p>Учебная лаборатория, аудитория для проведения зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 336)</p> <p>Учебная лаборатория, аудитория для проведения зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 335)</p> <p>Учебная лаборатория, аудитория для проведения зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 332)</p> <p>Учебная лаборатория, аудитория для проведения зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 333)</p> <p>Учебная</p>	<p>4 Шкафы 1 шт.</p> <p>5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603114)</p> <p>6. Установка для эксперим. изуч. законов гели изл. 1 шт. (инв. № 41013400000313)</p> <p>1. Парты 20 шт.</p> <p>2. Стулья 34 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Шкафы 1 шт.</p> <p>5. Типовой комплект оборудования для лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)</p> <p>1. Парты 16 шт.</p> <p>2. Стулья 34 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Шкафы 1 шт.</p> <p>5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117)</p> <p>6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p> <p>1. Столы 9 шт.</p> <p>2. Стулья 21 шт.</p> <p>3. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p> <p>1. Стол 11 шт.</p> <p>2. Стулья 21 шт.</p> <p>3. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p> <p>4. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106)</p> <p>1. Лабораторные столы 18 шт.</p>
--	---

<p>лаборатория, аудитория для проведения зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)</p> <p>Учебная лаборатория, аудитория для проведения зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа аудитория для проведения зрительных и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 307)</p> <p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Жданова читальные залы библиотеки</p> <p>Общеклассная Комната для самоподготовки</p>	<p>2. Стол 1 шт.</p> <p>3. Стулья 45 шт.</p> <p>4. Доска меловая 1 шт.</p> <p>5. Шкафы 3 шт.</p> <p>6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117)</p> <p>7. Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p> <p>8. Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)</p> <p>1. Парты 27 шт.</p> <p>2. Стулья 57 шт.</p> <p>3. Доска меловая 1 шт.</p> <p>4. Шкафы 3 шт.</p> <p>5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. № 410124000603106)</p> <p>6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p> <p>1. Лабораторные столы 15 шт.</p> <p>2. Стол для преподавателя 1 шт.</p> <p>3. Стулья 47 шт.</p> <p>4. Доска меловая 2 шт.</p> <p>5. Шкафы 1 шт.</p>
---	---

**11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.**

После каждой лекции требуется самостоятельно проработка егдложного материала. При подготовке к практическому занятию необходимо повторить теоретический материал по теме. Перед занятием по выполнению лабораторной работы необходимо подготовить конспект работы, внимательно изучив содержание методических указаний, и заполнить порядок выполнения.

**Виды и формы отработки полученных знаний**



Студент, пропустивший лекцию, должен отработать теоретический материал по соответствующей теме самостоятельно.

Студент, пропустивший практические занятия, должен получить у преподавателя дополнительные задания по соответствующей теме, решить их и сдать преподавателю.

Студент, пропустивший лабораторную работу, обязан ее отработать (выполнить), рассчитать и защитить.

## **1.2. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для более успешного освоения дисциплины «Физика» рекомендуется сначала давать студентам лекционный материал, а затем закреплять его виде практических и лабораторных занятий.

Изучение курса складывается из лекций, практических занятий и (или) лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносятся на самостоятельную проработку.

Практические занятия предусматривают развитие у студентов навыков количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки.

Лабораторные работы наглядно демонстрируют физические законы и явления.

### **Программу разработал:**

Ивахненко Н.Н., к.ф.-м.н., доцент

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИИ

на рабочую программу дисциплины И1.0.07 «Физика»

ОПОП ВО по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»  
направленности «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов» (специализация  
мясоптичные бакалавры)

Карнауховым Вячеславом Михайловичем, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), прижизненно рецензировано рабочей программой дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», направленности «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчик – Иващенко Наталья Николаевна, доцент кафедры физики, кандидат физико-математических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла БЛО.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплено 2 компетенции (5 индикаторов). Дисциплина «Физика» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – БЛО. ФГОС ВО направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и сборник задач), дополнительной литературой – 10 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физика».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», направленности «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ивахненко Натальей Николаевной, доцентом кафедры физики, кандидатом физико – математических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико – математических наук



(подпись)

« 23 » 08 2022 г.