



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
20 21 г.

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

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленности: Технология молочных и мясных продуктов

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2021

Москва, 2021

Разработчик: Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

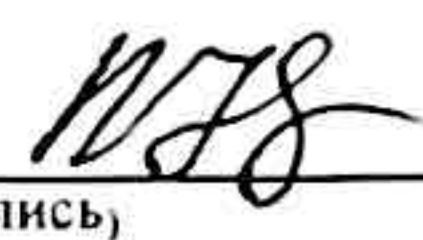


(подпись)

«30» 08 2021 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«30» 08 2021 г.

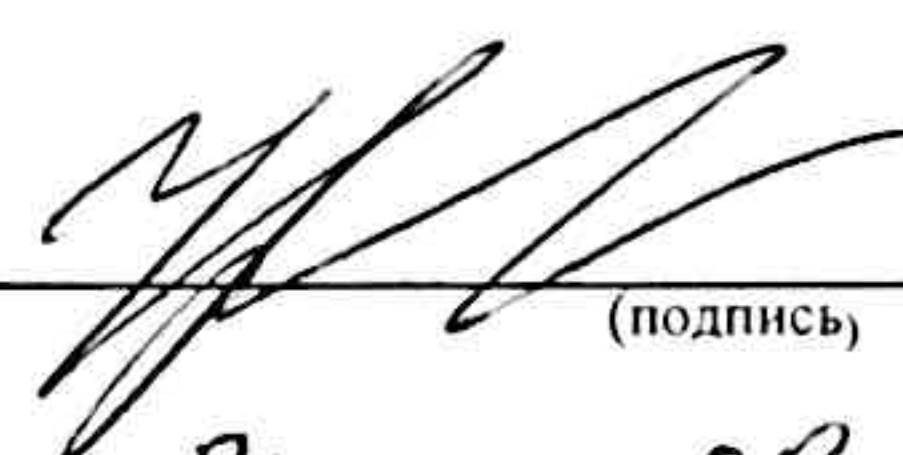
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры физики протокол № 7 от «30» 08 2021 г.

И.о. зав. кафедрой физики

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«30» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии технологического факультета

Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



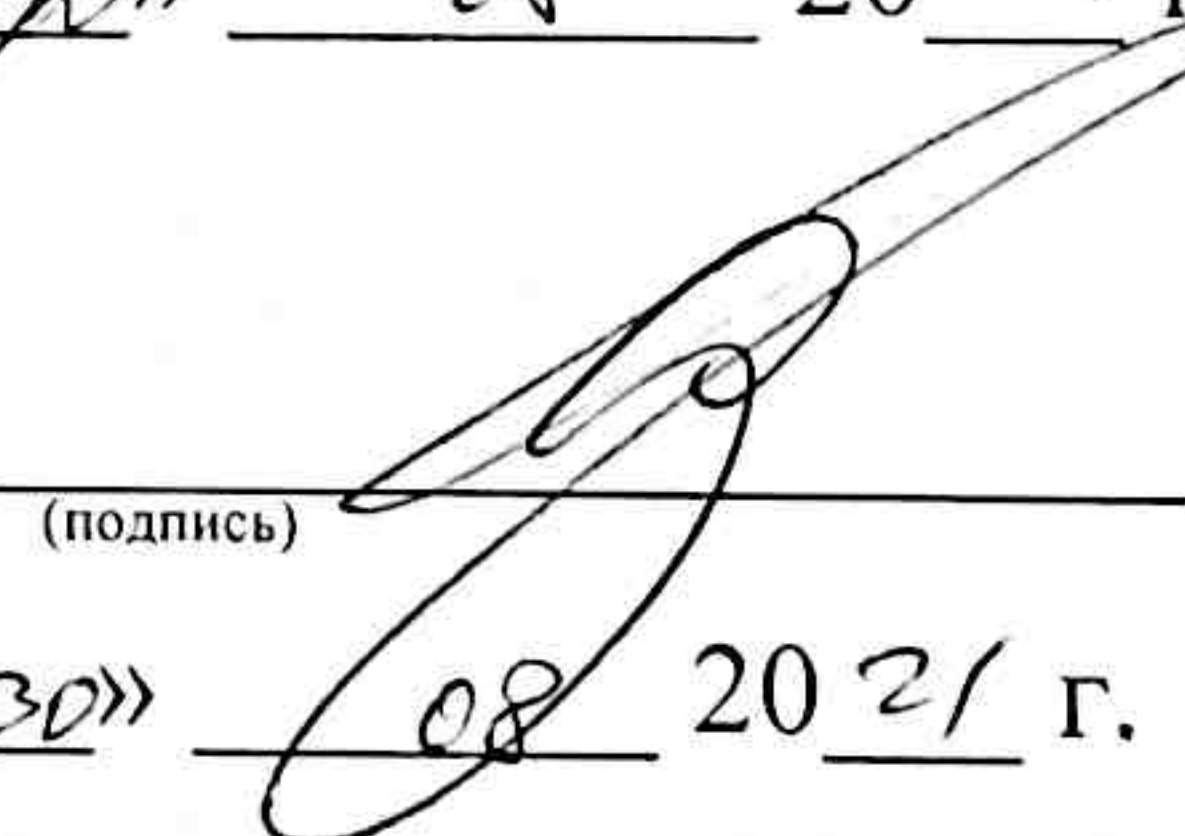
(подпись)

протокол № 1 от «30» 08 2021 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)

«30» 08 2021 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	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	17
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
7.1 Основная литература	24
7.2 Дополнительная литература	24
7.3 Нормативные правовые акты	24
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29

Аннотация

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

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1; УК-1.3); ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3).

Краткое содержание дисциплины: механика материальной точки и твердого 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 обязательной части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» направленности «Технология молочных и мясных продуктов».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Прикладная механика», «Тепло- и хладотехника», «Электротехника и электроника», «Процессы 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, соотнесенных 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 по видам работ по семестрам

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

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны	
				знать	уметь
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	роль физических процессов в профессиональных задачах и повседневной жизни	выделять в поставленных задачах изучаемые физические процессы и явления, применять физические законы для анализа поставленных задач, решать задачу на несколько простых задач физических задач
2	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследования в естественных науках для решения профессиональной деятельности	УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	основные способы решения типовых физических задач	решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, применять полученные знания при решении физических задач, оценивать их достоинства и недостатки
			ОПК-2.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения профессиональных задач	основные понятия, законы и модели механики, статистики, физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу профессиональной деятельности
			ОПК-2.2 Использует основные законы математических и естественных наук	основные понятия, законы и модели механики, статистики	способностью решать типовые задачи, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям
					способностью решать типовые задачи, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям

Таблица 2

Вид учебной работы	час. всего*	Трудоёмкость	
		в т.ч. по семестрам	№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108,0		108
1. Контактная работа:	50,4		50,4
Аудиторная работа	50,4		50,4
в том 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 (КРА)	0,4		0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,6		57,6
контрольная работа	10		10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к лабораторным и практическим занятиям т.д.)	14		14
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6		33,6
Вид промежуточного контроля:			экзамен

* в том числе практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

7

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупненно)	Всего	Аудиторная работа			Всего часов работы СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	22,6	4	4	4	10,6
Раздел 2 «Колебания 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	
Всего за I семестр	108	16	16	16	57,6
Итого по дисциплине	108	16	16	16	57,6

Раздел I «Физические основы механики»

Тема I «Кинематика»

Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и в жизни общества на развитие физики. Механические движения как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. Кинематические

8

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 вращения 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 «Колебания и волны»

Тема 1 «Гармонические колебания»

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

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 к.п.д.

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 электростатическом поле»

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

Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»

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

Тема 4 «Постоянный электрический ток»

Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонные силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопrotивление проводочного 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. Днод.

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 витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Тема 2 «Магнитное поле в веществе»

Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетизм, 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»

Колебательный 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. Кольца 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. Поляризация 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 контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практические занятия
1.	Раздел 1. «Физические основы механики»				12/0
	Тема 1. «Кинематика»	Лекция № 1.1 «Механика 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 «Деформация твердого тела»				
	Тема 7 «Механика жидкостей и газов»				
	Тема 1 «Кинематика»	Практическое занятие № 1.1 «Механика материальной точки»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	2
	Тема 2 «Динамика»				
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динамика вращательного движения»	Практическое занятие № 1.2 «Механика твердого тела. Механика жидкостей и газов»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	2
	Тема 5 «Момент импульса»				
	Тема 6 «Деформация твердого тела»				
	Тема 7 «Механика жидкостей и газов»				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практические занятия
	жидкостей и газов»				
	Тема 1. «Кинематика»	Лабораторная работа № 1.1 «Экспериментальное подтверждение законов механики»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.3)	защита лабораторной работы	4
	Тема 2 «Динамика»				
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динамика вращательного движения»				
	Тема 5 «Момент импульса»				
	Тема 6 «Деформация твердого тела»				
	Тема 7 «Механика жидкостей и газов»				
2.	Раздел 2. «Колебания и волны»				3/0
	Тема 1 «Армонические колебания»	Лекция № 2.1 «Колебания и волны»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2
	Тема 2 «Волны»				
	Тема 1 «Армонические колебания»	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
	Тема 2 «Волны»				
3.	Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»				8/0
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»	Лекция № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2
	Тема 2 «Термодинамика»				
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»	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 2 «Термодинамика»				
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»				
	Тема 2 «Термодинамика»				
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»	Лабораторная работа № 3.1 «Экспериментальное под-	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	защита лаборатор-	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
	кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика»	тверждение законов молекулярной физики и термодинамики»	ОПК-2.3)	торной работы	8/0
4.	Раздел 4. «Электричество»	Лекция № 4.1 «Электричество»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		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 твердого 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 твердого тела»	Лабораторная работа № 4.1 «Экспериментальное подтверждение законов электричества»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.3)	защита лабораторной работы	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
	физики твердого тела»				
5.	Раздел 5. «Магнетизм»	Лекция № 5.1 «Магнетизм»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		4/0
	Тема 1 «Магнитостатика» Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»	Практическое занятие № 5.1 «Магнетизм»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	2
6.	Раздел 6. «Оптика»				8/0
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лекция № 6.1 «Оптика».	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерфе-	Практическое занятие № 6.1 «Оптика»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3)	решение задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов / сов / из них прак- тиче- ская подго- товка
			ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		
			ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		

Таблица 5
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ 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		
1.	Тема 2	Закон всемирного тяготения. (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 2		
1.	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 3		
1.	Тема 2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 4		
1.	Тема 3	Поляризация диэлектриков и ее виды (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 5		
1.	Тема 5	Шкала электромагнитных волн (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 6		
1.	Тема 1	Линзы (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))
Раздел 7		
1.	Тема 1	Эмпирические закономерности в атомных спектрах (ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2))

5. Образовательные технологии

Таблица 6
Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Работа в малых группах
1.	Лабораторная работа № 1.1 «Экспериментальное подтверждение законов механики»		ЛР
2.	Лабораторная работа № 3.1 «Экспериментальное подтверждение законов молекулярной физики и термодинамики»		ЛР
3.	Лабораторная работа № 4.1 «Экспериментальное подтверждение законов электричества»		ЛР

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов / сов / из них прак- тиче- ская подго- товка
	ренция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»		ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лабораторная работа № 6.1 «Экспериментальное подтверждение законов оптики»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.3)	защита лабораторной работы	4
7.	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) УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	2/0 1 1
8.	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) УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	3/0 1 1
	Разделы № 1 - 8	Контрольная работа по разделам 1 - 8	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3)	Контрольная работа	1

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и инертивных элементов	ЛР	Работа в малых группах
4.	Лабораторная работа № 6.1 «Экспериментальное подтверждение законов оптики»			

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задачи для контроля на практических занятиях, для экзамена.

Типовые задачи по разделу 1.

1. Материальная точка движется в пространстве согласно уравнению: $X(t) = 5t$ (м),

$Y(t) = 4 - 2t^2$ (м), $Z(t) = 3t - 4t^3$ (м). Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени $t = 1$ с.

2. Какой угол составляет вектор полного ускорения точки, лежащей на ободу маховика, с радиусом маховика через $t = 1.5$ с после начала движения? Угловое ускорение маховика $\varepsilon = 0.77 \text{ rad/s}^2$.

3. Найти изменение импульса шарика массы $m = 100 \text{ г}$ при ударе о землю и количество выделившейся теплоты, если он падает с высоты $h_1 = 200 \text{ см}$, а после удара поднимается на высоту $h_2 = 180 \text{ см}$.

4. Тонкостенный цилиндр диаметром $D = 30 \text{ см}$ и массой $m = 12 \text{ кг}$ вращается согласно уравнению $\varphi(t) = A + Bt + Ct^3$, где $A = 4 \text{ рад}$, $B = -2 \text{ рад/с}$, $C = 0.2 \text{ рад/с}^3$. Определить действующий на цилиндр момент сил M в момент времени $t = 3 \text{ с}$.

5. Давление воды, текущей по горизонтальной трубе, при изменении площади сечения увеличилось на 350 Па . Определить изменение скорости течения, если начальная скорость составляла 1.5 м/с .

Типовые задачи по разделу 2.

1. Физический маятник в виде тонкого стержня длиной $l = 120 \text{ см}$ колеблется около горизонтальной оси, перпендикулярной стержню, и находящейся на расстоянии a от середины стержня. При каком значении a период колебаний T имеет наименьшее значение? Найти его.

2. Определить период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону $x = 0.2 \cdot \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{8}\right) \text{ м}$.

3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня массой 1 кг длиной 80 см , подвешенного на оси, отстоящей на одну четвертую длины от одного из его концов?

4. Определить длину волны частотой 50 Гц , если за 10 с она преодолевает 3 км .

Типовые задачи по разделу 3.

1. Количество вещества гелия $\nu = 1.5$ моль, температура $T = 120 \text{ К}$. Определить суммарную

кинетическую энергию E_k поступательного движения всех молекул этого газа.
2. При высокой температуре половина молекул газа диссоциировала на атомы. Чему равна удельная теплоемкость C_p при постоянном давлении в этих условиях? Найти показатель адиабаты.

Типовые задачи по разделу 4.

1. Три точечных заряда q , $2q$, $-q$ находятся на одной прямой, расстояния между соседними зарядами равно d . Найти напряженность электрического поля в точке на этой 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 $\varepsilon_1 = 3.0 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 5.0 \text{ В}$, $\varepsilon_3 = 2.0 \text{ В}$ соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление $R = 2.0 \text{ Ом}$. Их внутренние сопротивления $r_1 = 1.0 \text{ Ом}$, $r_2 = 2.0 \text{ Ом}$ и $r_3 = 0.50 \text{ Ом}$. 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° . Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.

2. Колебательный контур имеет индуктивность $L = 1.6 \text{ мГн}$, емкость $C = 40 \text{ нФ}$ и максимальное напряжение на зажимах $U = 200 \text{ В}$. 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 $d = 2 \text{ мкм}$.

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. Потерями 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 $v = 250 \text{ м/с}$ снаряд массой $m = 8 \text{ кг}$ разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6 \text{ кг}$ получила скорость $v_1 = 400 \text{ м/с}$ в направлении полета снаряда. Определите модуль и направление скорости v_2 меньшей части снаряда.

2. Определите количество теплоты Q , которое надо сообщить кислороду объемом $V = 50 \text{ л}$ при его изохорном нагревании, чтобы давление газа повысилось на $\Delta p = 0.5 \text{ МПа}$.

3. Пылинка массой $m = 200 \text{ мкг}$, несущая на себе заряд $Q = 40 \text{ нКл}$, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200 \text{ В}$

пылинки имела скорость $v = 10$ м/с. Определить скорость v_0 пылинок до того, как она влетела в поле.

4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона.

5. Параллельный пучок света переходит из глицерина в стекло так, что пучок, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризованным. Определить угол γ между падающим и преломленным пучками.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Вопросы по разделу 1.

1. Законы Ньютона.
2. Основной закон динамики вращательного движения. Его формулировка.
3. Параметры (S, v, a) равномерного и равнопеременного движения. Кинематические формулы.
4. Кинетическая энергия вращательного движения.
5. Природа и виды сил трения.
6. Сила трения качения, скольжения, покоя.
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.

1. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними.
2. Принцип суперпозиции полей. Работа поля.
3. Теорема о циркуляции вектора напряженности.
4. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности, их взаимосвязь. Вектор градиента.
5. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и веществе.
6. Емкость. Параметры, определяющие емкость плоского конденсатора.

7. Связь напряжения и напряженности в электростатическом поле.

8. Соединения конденсаторов.

9. Типы диэлектриков и виды поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение.

10. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Объемная плотность энергии.

11. Спротивление проводочного проводника.

12. Соединения проводников.

13. Сила и плотность тока.

14. Законы Ома.

15. Закон Джоуля – Ленца.

16. Правила Кирхгофа.

17. Полупроводники, их отличие от металлов и диэлектриков.

18. Электронная и дырочная проводимость в полупроводниках.

19. Собственная и примесная проводимость в полупроводниках.

20. Полупроводники p- и n- типа, их получение.

Вопросы по разделу 6.

1. Законы отражения и преломления световых волн.
2. Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения.
3. Поляризация света. Угол Брюстера. Закон Малюса.
4. Интерференция и дифракция света.
5. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.
6. Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете.
7. Условие интерференционных максимумов и минимумов.
8. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
9. Условие главных максимумов и минимумов для дифракционной решетки.
10. Дифракционная картина в монохроматическом и белом свете. Разрешающая способность дифракционной решетки.
11. Явление фотоэффекта. Виды фотоэффекта.
12. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
13. Параметры, характеризующие способность тел поглощать и излучать электромагнитные волны.
14. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина.
15. Абсолютно черное тело. Серое тело.
16. Спектр. Виды спектров. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ и его применение.
17. Постулаты Бора. Образование спектра излучения атома водорода.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Раздел 1 «Физические основы механики»

1. Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
2. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели.
3. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения.
4. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.
5. Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Совершенная трактовка законов Ньютона. Силы в механике.
6. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения.

38. Магнитное поле и его характеристики. Макро- 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. Диамагнетика, парамагнетика и ферромагнетика.
43. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи 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. Линзы.
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.
- Раздел 7 «Квантовая физика»**
57. 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.
- Раздел 8 «Ядерная физика»**
59. 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 реакции.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

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

- 5 баллов выставляется студенту, если в логически выстроенном решении правильно указаны формулы всех необходимых физических законов с пояснениями, сделаны все необходимые математические преобразования, рисунки (при необходимости), получен правильный ответ;
- 4 балла выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы с пояснениями, приведены рисунки (при необходимости),

8. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.
9. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
10. Момент инерции. Теорема Штейнера.
11. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.
13. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.
14. Деформация в твердом теле. Закон Гука.
15. Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда.
16. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
17. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.
- Раздел 2 «Колебания и волны»**
18. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
19. Маятники.
20. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.
- Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»**
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
22. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
23. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
24. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
25. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
26. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д.
- Раздел 4 «Электричество»**
27. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
28. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
29. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.
30. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников.
31. Ёмкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
32. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.
33. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения.
34. Сопrotивление проводного проводника. Соединения проводников.
35. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи.
36. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
37. Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Дiod.
- Раздел 5 «Магнетизм»**

но в пояснениях к физическим законам или в рисунке содержатся неточности, или допущена математические ошибки при решении;

- **3 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы или рисунки (при необходимости), или в законах и рисунке допущены ошибки;

- **2 балла** - решение не содержит основной понятийный аппарат по теме задачи.

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

Итоговая оценка по контрольной работе «зачет» или «незачет» определяется по среднему баллу по всем задачам варианта 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 содержатся значительные 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 студенты разбиваются 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, представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным 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 представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным 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: учебн. 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: Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152453>

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: Электрчество. Колебания и волны. Волновая оптика — 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117715>

3. Хусаинов, Ш.Г. Курс физики: теория, задачи и вопросы: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; 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://elib.timacad.ru/dl/local/s20210609.pdf>.

4. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы контрольной работы для студентов аграрных направлений подготовки. / Н.А. Коноплин, И.В. Левкин, В.Л. Прищеп; 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://elib.timacad.ru/dl/local/s20210715.pdf>.

5. Хусаинов, Ш.Г. Квантовая физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; 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://elib.timacad.ru/dl/local/s17122020.pdf>.

6. Хусаинов, Ш.Г. Основы механики и молекулярная физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; 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://elib.timacad.ru/dl/local/umo456.pdf>.

7. Хусаинов, Ш.Г. Электромагнетизм и волны: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; 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://elib.timacad.ru/dl/local/umo457.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://elib.timacad.ru/dl/local/umo315.pdf>.

9. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы для решения контрольной работы. Часть 2: 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, 2020 — 183 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo449.pdf>.

10. Механика: методические указания / В.Л. Прищеп [и 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://elib.timacad.ru/dl/local/umo214.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. ВУЗА. 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

Перечень программного обеспечения

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

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Стол 2 шт. 2. Стулья 39 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 2 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв. №410124000603107) 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические ос-

(Учебный корпус № 28 ауд. 301а)	новые механики» 1 шт. (инв. №410124000603116)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301б)	1.Парты 23 шт. 2. Стулья 1шт. 3. Стол 1 шт. 4. Доска меловая 1шт. 5.Шкафы 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 302)	1.Столы 20 шт. 2.Стулья 29 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603118) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603235)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	1.Стол 1 шт. 2.Парты 70 шт. 3. Стулья 1шт. 4.Доска меловая 1 шт. 5.Кафедра 1 шт. 6.Экран 1 шт. 7.Проектор 1 шт.
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 337)	1.Парты 17 шт. 2.Стулья 35 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв.№ 410124000603114) 6.Установка для эксперим. изуч. законов тепл.изл. 1 шт. (инв.№ 410134000000313)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	1.Парты 20 шт. 2.Стулья 34 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования для лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	1.Парты 16 шт. 2.Стулья 34 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603117) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603236)

ауд. 335)	Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 332)	1.Столы 9 шт. 2.Стулья 21 шт. 3.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 333)	Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 333)	1.Стол 11 шт. 2.Стулья 21 шт. 3.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115) 4.Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№ 410124000603106)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	1.Лабораторные столы 18 шт. 2.Стол 1 шт. 3.Стулья 45 шт. 4.Доска меловая 1 шт. 5.Шкафы 3 шт. 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603117) 7.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603236) 8.Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв.№ 410124000603113)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	1.Парты 27 шт. 2.Стулья 57 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 3 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№ 410124000603106) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 307)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 307)	1.Лабораторные столы 15 шт. 2.Стол для преподавателя 1 шт. 3.Стулья 47 шт. 4.Доска меловая 2 шт. 5. Шкафы 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные		

залы библиотеки	
Общжитне. Комната для самоподготовки	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

После каждой лекции требуется самостоятельная проработка изложенного 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 запомнить порядок выполнения.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

Студент, пропустивший практическое занятие, должен получить у преподавателя дополнительные задачи по соответствующей теме, решить их и сдать преподавателю.

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

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

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

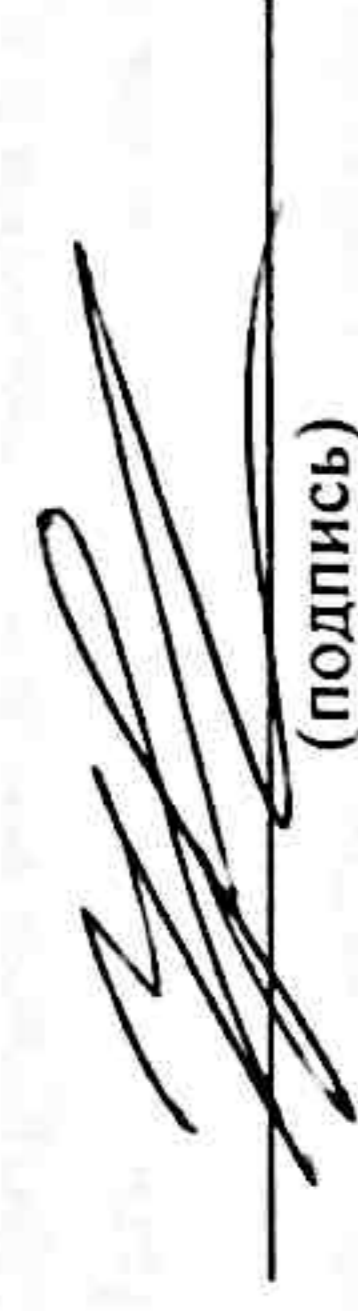
На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносятся на самостоятельную проработку.

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:

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.07 «Физика»
ОПОП ВО по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» на-
правленности «Технология молочных и мясных продуктов» (квалификация выпускника
– бакалавр)

Карнауховым Вячеславом Михайловичем, доцентом кафедры высшей математики
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Ти-
мирязева», кандидатом физико – математических наук (далее по тексту рецензент), проведе-
но рецензирование рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению
19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», направленности «Технология мо-
лочных и мясных продуктов» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский госу-
дарственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики
(разработчик – Коноплин Николай Александрович, доцент кафедры физики, кандидат физи-
ко – 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 реали-
зации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части
учебного цикла – Б1.О.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям
ФГОС ВО направления 19.03.02 «Продукты питания животного происхождения».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплено 2 компетен-
ции (5 индикаторов). Дисциплина «Физика» и представленная Программа способна реали-
зовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь,
владеть соответствующими специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возмож-
ность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 3 зачётных единицы
(108 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дубли-
рования 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 со-
держании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образова-
тельных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Фор-
мы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представ-
ленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержа-
щимся во ФГОС ВО направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соот-
ветствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой,
осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисципли-
ны обязательной части учебного цикла – Б1.О. 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 литера-
турой – 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 направле-
нию 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», направленности «Технология
молочных и мясных продуктов» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ко-
ноплиным Николаем Александровичем, 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)

« 30 » 08 20 21 г.