

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 11.07.2023 19:38:03

Уникальный программный ключ:

b3a3b22e47b69c7d21b47b0fccd0b0d02f47083d



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

2022 г.

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

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленности: Технология продуктов питания из растительного сырья

Курс 1

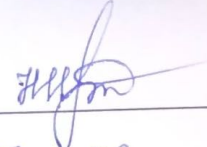
Семестр 1

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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» 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)

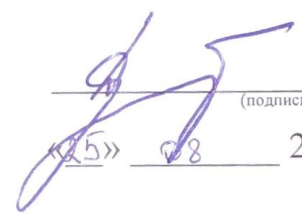


(подпись)
«23» 08 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии технологического факультета
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Протокол № 1



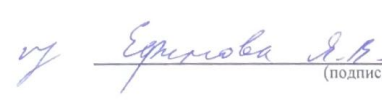
(подпись)
«25» 08 2022 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
Технологии хранения и переработки
плодовоовощной и растениеводческой
продукции
Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)
«23» 08 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИИ	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	5
4.3. Декции/лабораторные/практические занятия	8
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 и (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-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .. 27	
Виды и формы отработки пропущенных занятий	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07 «ФИЗИКА»
для подготовки бакалавра по направлению 19.03.02 «Продукты питания из
растительного сырья» направленности «Технология продуктов питания из
растительного сырья».

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 19.03.02
«Продукты питания из растительного сырья» направленности «Технология
продуктов питания из растительного сырья».

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
твёрдого тела, элементы механики сплошных сред, колебания и волны,
молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электроstaticка,
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, в том числе с применением современных цифровых инструментов, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете или	Содержание компетенции (или ее части)	Код и содержание индикатора компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
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	роль физических процессов в профессиональных задачах и повседневной жизни, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google, Jambond, Mio, Kahoot)	выделять в поставленных задачах изучаемые физические процессы и явления, применять физические знания для анализа поставленных задач; разделять задачу на несколько простых задач, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	методикой поиска, анализа и синтеза физической информации; различными способами решения физических задач, навыками обработки и интерпретации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point и др. осуществления коммуникации посредством Outlook, Mio, Zoom.
			УК-1.3 Расматривает 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 возможные варианты решения физических задач, оценивать их достоинства и недостатки	математического анализа при решении физических задач

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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» направленности «Технология продуктов питания из растительного сырья».

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

4.1 Распределение трудоёмкости 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.

1	2	3	4	5	6	7
2.	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электростатика и магнетизма, теории квантовой физики, колебаний и волн, атомной и ядерной физик	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу типовых задач профессиональной деятельности	способностью решать тестовые задания, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям
			ОПК-2.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в производстве продуктов питания из растительного сырья	Основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электростатика и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	выделять в стандартных профессиональных задачах изучаемые физические процессы и явления; применять физические знания для анализа стандартных профессиональных и бытовых задач и совершенствования способов их выполнения	навыками работы с измерительным и приборам, способностью проводить анализ естественных процессов, методами оценки параметров состояния этих процессов
			ОПК-2.3 Владет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	принцип работы измерительных приборов, основные физические параметры различных процессов, физические основы процессов в профессиональной деятельности	пользоваться измерительными приборами, измерять и рассчитывать значения физических величин, характеризующих различные процессы в профессиональной деятельности	

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в т.ч. по семестрам	
	Час. всего*	№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 (КРД)	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 учебника, подготовка к лабораторным и практическим занятиям т.д.)	23	23
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен

Таблица 2

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Всего литорная работа СРС
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	22,6	4	4	4	10,6	
Раздел 2 «Колебания и волны»	9	2	1	4	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	4	8	
Раздел 6 «Оптика»	16	2	2	4	8	
Раздел 7 «Квантовая физика»	7	1	1	2	5	
Раздел 8 «Ядерная физика»	8	1	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 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. Классическая 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 «Колесания 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 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. Поляризуемость 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. Сопротивление 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. Дюрл.

Раздел 5 «Магнетизм»

Тема 1 «Магнитостатика»

Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроток. 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 Лоренца.

Тема 2 «Магнитное поле в веществе»

Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

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. 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. Колыба 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»

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов /на практических занятиях
	«Колесания» Тема 2 «Волны»		ОПК-2.2)		
	Тема 1 «Гармонические колебания» Тема 2 «Волны»	Практическое занятие № 2.1 «Колесания и волны»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	1
	Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»				
	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
	Раздел 4. «Электричество»				
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток»	Лекция № 4.1 «Электричество»	ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов /на практических занятиях
	Тема 5 «Элементы физики твердого 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 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
	Раздел 5. «Магнетизм»				
	Тема 1 «Магнитостатика»	Лекция № 5.1 «Магнетизм»	ОПК-2 (ОПК-2.1;		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов / из них практическая подготовка
	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
	Раздел 6. «Оптика»				
	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
	8/0				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов / из них практическая подготовка
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Практическое занятие № 6.1 «Оптика»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	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) УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	1
	Раздел 8. «Ядерная физика»				
	Тема 1 «Ядро»	Лекция № 8.1 «Ядерная физика»	ОПК-2		3/0
	1				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроля	Кол-во часов
	и ядерные реакции»	физика»	(ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	1
		Практическое занятие № 8.1 «Ядерная физика»	УК-1 (УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	решение задач	1
	Разделы № 1 - 8	Контрольная работа по разделам 1- 8	УК-1 УК-1.1; УК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2)	Контроль на работе	1

Таблица 5

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

5. Образовательные технологии

Таблица 6

п/п	Тема и форма занятия	Использование образовательных технологий
	Лабораторная работа № 1.1 «Экспериментальное подтверждение законов механики»	Использование интерактивных образовательных технологий
	Лабораторная работа № 3.1 «Экспериментальное подтверждение законов молекулярной физики и термодинамики»	Использование интерактивных образовательных технологий
	Лабораторная работа № 4.1 «Экспериментальное подтверждение законов электричества»	Использование интерактивных образовательных технологий
	Лабораторная работа № 6.1 «Экспериментальное подтверждение законов оптики»	Использование интерактивных образовательных технологий

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 задания для контроля на практических занятиях, для экзамена.

Типовые задачи по разделу 1.

1. Материальная точка движется в пространстве согласно уравнениям: $X(t) = 5t^2 (м)$, $Y(t) = 4 - 2t^2 (м)$, $Z(t) = 3t - 4t^3 (м)$. 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 $\varepsilon = 0,77 рад/с^2$.
3. Найти изменение импульса шарика массы $m = 100 г$ при ударе о землю и количество выделившейся теплоты, если он падает с высоты $h_1 = 200 см$, а после удара поднимается на высоту $h_2 = 180 см$.
4. Тонкостенный цилиндр диаметром $D = 30 см$ и массой $m = 12 кг$ вращается согласно уравнению $\varphi(t) = A + Bt + Ct^3$, где $A = 4 рад$, $B = -2 рад/с$, $C = 0,2 рад/с^3$. Определить действующий на цилиндр момент сил M в момент времени $t = 3 с$.
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 $l = 120 см$ колеблется около горизонтальной оси, перпендикулярной стержню, и находится в состоянии a от середины стержня. При каком значении a период колебаний T имеет наименьшее значение? Найдите его.

2. Определить период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону $x = 0,2 \cdot \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{8}\right)$ 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 $T = 120$ К. Определить суммарную кинетическую энергию E_k поступательного движения всех молекул этого газа.
2. При высокой температуре половина молекул азота 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 прямоугольника 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°. Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.
2. Колебательный 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 $\phi = 45^\circ$. 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 боровой 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 направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости v_2 меньшей части снаряда.
2. Определить количество теплоты Q , которое надо сообщить кислороду объемом $V = 50$ л при его изохорном нагревании, чтобы давление газа повысилось на $\Delta p = 0,5$ МПа.
3. Пылинка массой $m = 200$ мкг, несущая на себе заряд $Q = 40$ нКл, вылетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200$ В пылинка имела скорость $v = 10$ м/с. Определить скорость v_0 пылинки до того, как она вылетела 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. Закон 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. Пророда 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. Предель 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.
21. Период, частота, амплитуда, фаза.

Вопросы по разделу 3.

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

- Идеальный газ.
- Уравнение состояния идеального газа.
- Закала кельвина и Цельсия.
- Газовые законы.
- Изопроцессы.
- Первое начало термодинамики.
- КПД теплового двигателя и идеальной машины Карно.
- Реальный газ. Уравнение Ван-Дер-Ваальса.
- Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона.

Вопросы по разделу 4.

- Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними.
- Принцип суперпозиции полей. Работа поля.
- Теорема о циркуляции вектора напряженности.
- Силовые линии и эквипотенциальные поверхности, их взаимосвязь. Вектор градиента.
- Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и веществе.
- Емкость. Параметры, определяющие емкость плоского конденсатора.
- Связь напряжения и напряженности в электростатическом поле.
- Соединения конденсаторов.
- Типы диэлектриков и виды поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение.
- Энергия заряженного проводника, конденсатора. Объемная плотность энергии.
- Спротивление проводников.
- Соединения проводников.
- Сила и плотность тока.
- Законы Ома.
- Закон Джоуля – Ленца.
- Правила Кирхгофа.
- Полупроводники, их отличие от металлов и диэлектриков.
- Электрическая и дырочная проводимость в полупроводниках.
- Собственная и примесная проводимость в полупроводниках.
- Полупроводники p- и n- типа, их получение.

Вопросы по разделу 6.

- Законы отражения и преломления световых волн.
- Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения.
- Поляризация света. Угол Брюстера. Закон Малюса.
- Интерференция и дифракция света.
- Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.
- Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете.
- Условия интерференционных максимумов и минимумов.
- Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
- Условие главных максимумов и минимумов для дифракционной решетки.
- Дифракционная картина в монохроматическом и белом свете. Разрешающая способность дифракционной решетки.
- Явление фотоэффекта. Видля фотоэффекта.
- Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
- Параметры, характеризующие способность тел поглощать и излучать электромагнитные волны.
- Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина.
- Абсолютно черное тело. Серое тело.

- Спектр. Видля спектров. Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ и его применение.
- Постулаты Бора. Образование спектра излучения атома водорода.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Раздел 1 «Физические основы механики»

- Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
- Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая 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 угловых скоростей и ускорений.
- Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Сила в механике.
- Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
- Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения.
- 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.
- Момент инерции. Теорема Штейнера.
- Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.
- Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.
- Деформации в твердом теле. Закон Гука.
- Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда.
- Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности.

- Уравнение Бернулли.
- Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.

Раздел 2 «Колібания и волны»

- Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
- Маятники.
- Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

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

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. Емкость проводников.
31. Емкость 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. Сопротивление проводящего 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»

38. Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. 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. Дипольности, парамагнетизм и ферромагнетизм.
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. Коллебателный 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 полураспада 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, рисунок (при необходимости), получен правильный ответ;
- 4 балла выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы с пояснениями, привелены рисунок (при необходимости), но в пояснениях к физическим законам или в рисунке содержатся неточности, или допущена математическая ошибка при решении;
- 3 балла выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы или рисунок (при необходимости), или в задачах 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 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 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: 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: 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: Электричество. 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. Хусанinov, Ш.Г. Курс физики: теория, задачи и вопросы: учебное пособие / Ш.Г. Хусанinov. 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.tiniasad.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.tiniasad.ru/dl/local/s20210715.pdf>.
5. Хусанinov, Ш.Г. Квантовая физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусанinov; 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.tiniasad.ru/dl/local/s17122020.pdf>.
6. Хусанinov, Ш.Г. Основы механики и молекулярная физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусанinov; 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.tiniasad.ru/dl/local/imo456.pdf>.
7. Хусанinov, Ш.Г. Электромагнетизм и волны: учебное пособие / Ш.Г. Хусанinov; 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.timasad.ru/dl/local/imp0457.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.timasad.ru/dl/local/imp0315.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.timasad.ru/dl/local/imp0449.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.timasad.ru/dl/local/imp214.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. 1987-2018г.

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	Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft	2007 и выше

«Молекулярная физика и термодинамика» Раздел 4 «Электричество» Раздел 6 «Оптика»				
-------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

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 (№ учебной группы, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 301а)	1. Стол 21 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 основы 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. 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)
лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	

Учебный корпус № 28 ауд. 302)	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	<ol style="list-style-type: none"> 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, междисциплинарного контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 332)	<ol style="list-style-type: none"> 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, междисциплинарного контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 337)	<ol style="list-style-type: none"> 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, междисциплинарного контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	<ol style="list-style-type: none"> 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 «Электрогнетство и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603236)

Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, междисциплинарного контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	<ol style="list-style-type: none"> 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, междисциплинарного контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	<ol style="list-style-type: none"> 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 «Электрогнетство 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, междисциплинарного контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 306в)	<ol style="list-style-type: none"> 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, междисциплинарного контроля и аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 307)	<ol style="list-style-type: none"> 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	
Общеклпте. 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 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)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.07 «Физика»
ОПОП ВО по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»
направленности «Технология продуктов питания из растительного сырья» (квалификация
выпускника – бакалавр)

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), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленности «Технология продуктов питания из растительного сырья» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчик – Ивахненко 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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья». 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 – Б1.О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплено 2 компетенции (5 индикаторов). Дисциплина «Физика» и представленная Программа способна 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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» 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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

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 – Б1.О. ФГОС ВО направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

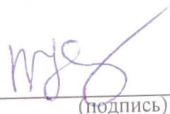
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленности «Технология продуктов питания из растительного сырья» (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.