

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Естественных дисциплин

Аннотация рабочей программы дисциплины

**Б1.О.13 ФИЗИКА**

Направление подготовки: **35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Профиль подготовки: **Технология производства, хранения и переработки продукции  
животноводства и растениеводства**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**  
Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2020

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, организационно-управленческий и научно-исследовательский.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний, практических умений и навыков в области физики, необходимых для решения комплексных задач по организации производства и переработке сельскохозяйственной продукции в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

1. Изучение физических явлений, законов и границ их применимости; знакомство с основными физическими величинами, их определениями, физическим смыслом, способами и единицами измерения.

2. Приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории; навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыков проведения адекватного физического моделирования.

3. Применение в своей практической деятельности знаний по физике для решения теоретических и производственных задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	знания	Обучающийся должен знать основные физические явления, законы и границы их применимости; основные физические величины и физические константы, их определения, физический смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (Б1.О.13, ОПК-1 – 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать методы адекватного физического моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности (Б1.О.13, ОПК-1 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования основных общезначимых законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (Б1.О.13, ОПК-1 - Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (Б1.О.13).

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины «Физика» составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 2 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (Всего)</b>	<b>76</b>
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	36
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>41</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

## 4. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Механика

#### Материя. Движение

Материя. Виды материи: веществ и поле. Виды взаимодействий: гравитационное, электромагнитное, слабое, сильное (ядерное). Движение. Формы движения материи: физическая, химическая, биологическая, социальная. Взаимосвязь форм движения материи. Физика. Взаимосвязь физики с профессией.

#### Элементы поступательного движения

Система отсчета и система координат. Радиус-вектор. Траектория. Путь. Перемещение. Вектор перемещения. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Вектор скорости. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Вектор ускорения. **Законы Ньютона. Масса.** Сила. Вектор силы. Импульс. Вектор импульса. Закон сохранения импульса. Основное уравнение динамики поступательного движения. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Работа постоянной силы. Мощность.

#### Элементы вращательного движения

Угол поворота. Средняя угловая скорость. Мгновенная угловая скорость. Вектор угловой скорости. Среднее угловое ускорение. Мгновенное угловое ускорение. Вектор углового ускорения. Центробежное, тангенциальное и полное ускорения. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Вектор момента импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Вектор момента силы. Плечо силы. Основное уравнение вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная механическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения полной механической энергии вращающегося тела. Работа постоянной силы.

#### Элементы колебательного движения

Периодические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Смещение. Частота. Период. Амплитуда и фаза. Определение амплитуды и начальной фазы колебаний из начальных условий. Виды колебаний и их уравнения. Пружинный маятник. Уравнение движения пружинного маятника. Частота и период колебаний пружинного маятника. Физический и математический маятники. Уравнения движения физического и математического маятников. Частота и период колебаний физического и математического маятников.

#### Механические волны

Волновой процесс. Условия возникновения механической волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Частота волны. Взаимосвязь длины волны, скорости и частоты. Интенсивность. Свойства механических волн: отражение, преломление (рефракция), поглощение, интерференция. Типы механических волн: продольные, поперечные, плоские, сферические, бегущие, стоячие.

### **Основы специальной теории относительности**

Принцип относительности Галилея. Основное положение теории относительности. Постулаты СТО Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи между массой и скоростью. Закон взаимосвязи массы и энергии.

### **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

#### **Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ). Явления переноса**

Основное уравнение МКТ для идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Постоянная Больцмана. Физический смысл постоянной Больцмана. Первое положение МКТ. Молекула. Атом. Второе положение МКТ. Броуновское движение. Диффузия веществ. Третье положение МКТ. График зависимости силы взаимодействия от расстояния между молекулами. Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость. Средняя арифметическая скорость. Кривая распределения молекул идеального газа по скоростям. Понятие «явления переноса». Закон Фика. Примеры диффузии веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях. Теплопроводность. Закон Фурье. Примеры теплопроводности. Вязкость или внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости как характеристика свойств жидкостей.

#### **Молекулярные явления в телах**

Понятие «газообразное состояние вещества». Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Графики изотермического процесса. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака. Графики изобарического процесса. Изохорический процесс. Закон Шарля. Графики изохорического процесса. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Графики адиабатного процесса. Понятие «жидкое состояние вещества». Характер молекулярного движения в жидкостях. Поверхностный слой в жидкостях, молекулярное давление и поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, формула Борелли-Жюрена. Понятие «твердое состояние вещества». Кристаллические и аморфные твердые тела. Характер молекулярного движения в твердых телах. Понятие «деформация», ее виды и типы. Закон Гука. Модуль упругости как характеристика свойств твердых тел.

#### **Первое начало термодинамики**

Термодинамика. Термодинамическая система. Типы термодинамических систем. Термодинамические параметры. Термодинамическое состояние системы. Термодинамический процесс. Виды термодинамических процессов. Температура. Средняя кинетическая энергия движения молекул. Число степеней свободы. Внутренняя энергия одного моля газа и любой массы газа. Способы изменения внутренней энергии системы. Физический смысл первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

#### **Второе начало термодинамики**

Понятие «тепловые двигатели». Устройство теплового двигателя. Цикл Карно. Работа теплового двигателя. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Пути повышения КПД теплового двигателя. Понятие «энтропия». Понятие «обратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при обратимом термодинамическом процессе. Понятие «необратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при необратимом термодинамическом процессе. Изменение энтропии при обратимом и необратимом процессах. Второй закон

термодинамики. Применение второго закона термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно на диаграмме T-S.

### **Раздел 3 Электричество и электромагнетизм**

#### **Электрическое поле в вакууме и веществе**

Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Виды зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Понятие «электрическое поле». Свойства электрического поля. Напряженность. Теорема Гаусса. Принцип суперпозиции полей. Потенциал. Работа поля. Понятие «проводник». Проводники в электрическом поле. Явление электростатической индукции. Понятие «диэлектрик». Типы диэлектриков: полярные и неполярные. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики.

#### **Постоянный электрический ток**

Понятия «электрический ток», «постоянный электрический ток». Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Напряжение. Сопротивление. Работа тока. Мощность ток. Природа тока в металлах. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи, для полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа электрического тока в газах. Ионизация газов. Понятие «полупроводники». Типы проводимости: собственная, примесная, акцепторная. Полупроводниковые приборы: диоды и триоды – их устройство, принцип работы и применение.

#### **Магнитное поле в вакууме и веществе**

Понятие «магнитное поле». Магнитное взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Природа магнетизма. Вещества диамагнитные, парамагнитные, ферромагнитные. Точка Кюри.

#### **Электромагнитная индукция и переменный электрический ток**

Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца и правило правой руки. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника. Понятие «переменный ток». Получение переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения переменного тока. Сопротивление в цепях переменного тока: активное, индуктивное, емкостное и полное (импеданс). Работа и мощность переменного тока.

#### **Электромагнитное поле**

Понятие «электромагнитное поле». Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Понятие «электромагнитные колебания». Колебательный контур. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия электростатического поля конденсатора. Энергия магнитного поля. Энергия электромагнитных колебаний. Частота и период собственных колебаний. Шкала электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных волн. Источники электромагнитных излучений. Условия возникновения электромагнитных волн.

### **Раздел 4. Оптика**

#### **Элементы геометрической оптики**

Световой луч. Закон прямолинейного распространения света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Оптическая плотность среды. Предельный угол преломления. Процессы отражения и преломления света на границе двух прозрачных сред. Законы геометрической оптики.

#### **Волновые свойства света**

Понятие «интерференция света». Когерентные волны. Способы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризмы Френеля, зеркала Френеля, интерференция на

тонких пленках. Разность хода волн. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Определение результирующей амплитуды колебаний при наложении когерентных волн. Понятие «дифракция». Условия возникновения максимумов и минимум дифракции. Дифракция света на дифракционной решетке. Использование дифракционной решетки для измерения длины световой волны. Понятия «естественный свет» и «поляризованный свет». Получение поляризованного света. Закон Малюса для определения интенсивности света прошедшего через поляризатор, анализатор, поляризатор и анализатор. Понятие «дисперсия». Показатель преломления вещества. Виды дисперсии: нормальная, аномальная. Понятие «спектр». Виды спектров. Спектр поглощения. Спектр испускания. Сплошные, линейчатые и полосатые спектры. Спектральный анализ.

#### **Квантовые свойства света**

Природа теплового излучения. Понятия «полная и спектральная лучеиспускательная способность», «полная и спектральная лучепоглощательная способность», «абсолютно черное тело». Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Зависимость спектральной светимости абсолютно черного тела от длины волны. Понятие «фотоэффект». Виды фотоэффекта: внешний и внутренний. Наблюдение внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Работа выхода электрона из металла. Красная граница фотоэффекта. Опыт Комптона. Закон сохранения импульса электрона. Опыт П.Н. Лебедева. Давление света для абсолютно черного, белого и зеркального тела.

### **Раздел 5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

#### **Основы квантовой механики**

Волны де Бройля. Формула де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах. Неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнения Шредингера.

#### **Основы атомной физики**

Атомистическая модель. Модель Дж. Томсона. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера. Спектр излучения атома водорода. Радиус орбиты электрона. Скорость электрона. Энергия электрона. Спектр энергий электрона. Уровни энергии. Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число. Правила отбора. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

#### **Основы физики атомного ядра и элементарных частиц**

Модели строения атомного ядра. Обозначение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Изотоны. Дефект массы. Энергия связи. Ядерные силы. Понятие «радиоактивность». Естественная радиоактивность. Искусственная радиоактивность. Типы радиоактивного распада: альфа-, бета-, гамма-распад. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Понятие «ядерные реакции». Схема ядерной реакции. Типы ядерных реакций: реакция аннигиляции, реакции деления ядер, реакции синтеза ядер. Понятие «элементарные частицы». Классификация элементарных частиц. Взаимодействие элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия.