

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Декан агроинженерного факультета  
**Оробинский В.И.**  
«30» августа 2017 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине Б1.Б.6 «Физика»**

для направления 35.03.06 Агроинженерия, профили «Технический сервис в АПК»,  
«Технические системы в агробизнесе», «Технологическое оборудование для  
хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Электрооборудование  
и электротехнологии в АПК» - прикладной бакалавриат

квалификация выпускника - бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра математики и физики

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

д.ф.-м.н., профессор В.С. Воищев

к.ф.-м.н., доцент В.А. Белоглазов

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой  **В.П. Шацкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии  **О.М. Костиков**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предметом** дисциплины является изучение наиболее универсальных физических методов, законов и моделей, способствующих формированию у студентов современного естественнонаучного мировоззрения и дальнейшего развитию личности. Физика в бакалавриате представляет собой целостный и фундаментальный курс современного естествознания, она является теоретической базой, без которой невозможна успешная деятельность выпускника вуза агроинженерного профиля.

**Цель** изучения дисциплины – дать обучающимся систему знаний законов и теорий классической современной физики, а также основных физических представлений об окружающем нас материальном мире, фундаментальных физических понятий и методов физического исследования.

**Задачи** дисциплины - изучение основ физики, способствующих развитию у студентов абстрактного, логического и экологического мышления, а также усвоению правильных представлений об окружающем мире и протекающих в нем явлениях; ознакомления студентов с современной физической научной аппаратурой; обучение студентов навыкам проведения физического эксперимента.

**Место дисциплины** в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.Б.6 Физика входит в базовую часть учебного плана Б1. «Математический и естественно-научный цикл» в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 – Агроинженерия.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
<b>ОК-7</b>	Способность к самоорганизации и самообразованию.	- <b>знать:</b> основные фундаментальные положения классической и современной физики; - <b>уметь:</b> использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> самоорганизации и самообразования; применения физических законов для разработки новых методов контроля функционирования машин АПК.
<b>ОПК-2</b>	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	- <b>знать:</b> физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику, обеспечивающих функционирование сельскохозяйственной техники; - <b>уметь:</b> применять знания физических явлений, законы физики, методы физических исследований в практической деятельности; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> расчёта параметров технологических процессов для эксплуатации устройств АПК.
<b>ОПК-4</b>	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и	- <b>знать:</b> основные фундаментальные положения классической и современной физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику; - <b>уметь:</b> оценивать границы применимости тех или иных физических теорий и законов; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> проведения расчетов параметров теплофизических и

	теплообмена.	физических характеристик в различных устройствах АПК.
<b>ОПК-6</b>	Способность проводить и оценивать результаты измерений.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> основы физических методов измерений, основы теории погрешностей и методики обработки результатов физических измерений.</li> <li>- <b>уметь:</b> пользоваться научной измерительной аппаратурой, выполнять простые экспериментальные научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> проведения физических измерений.</li> </ul>

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов		всего часов
		1 семестр	2 семестр	1 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	8/288	4/144	4/144	8/288
Общая контактная работа *	143,5	66,75	76,75	43,5
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	144,5	77,25	67,25	244,5
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	143	66,5	76,5	43
лекции	66	28	38	22
практические занятия	12	12		
лабораторные работы	64	26	38	20
групповые консультации	1	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	109	59,5	49,5	209
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.				
защита контрольной работы				
защита расчетно-графической работы				

Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	-	-	-	
выполнение контрольной работы	-	-	-	
выполнение расчетно-графической работы				
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.				
курсовая работа				
курсовой проект				
зачет				
экзамен	0,5	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.				
выполнение курсового проекта				
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету				
подготовка к экзамену	35,5	17,75	17,75	35,5
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения					
1	Физические основы механики.	20	6	20	52
2	Молекулярная физика и термодинамика.	10	6	20	48
3	Электричество и магнетизм.	20		18	30
4	Оптика.	12		6	16
5	Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы.	4			
Итого		66	12	64	109
заочная форма обучения					
	Физические основы механики	8		8	104,5
	Молекулярная физика и термодинамика	8		6	80
	Электричество и магнетизм	6		6	60

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

### 4.2.1 Физические основы механики

#### *Введение.*

Предмет физики, ее место среди естественных и технических наук. Метод физического исследования. Физика и современная сельскохозяйственное производство. Формы движения материи. Основные этапы развития физической механики: классическая, релятивистская и квантовая механика.

**Кинематика** материальной точки поступательного движения твердого тела. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Представления о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Элементы кинематики материальной точки. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение, радиус кривизны траектории. Определение пути в общем случае неравномерного движения. Движение сельхозмашин и расход горючего.

**Динамика** материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Неупругий удар. Фундаментальные взаимодействия и силы. Реактивное движение.

**Механическая энергии. Механическая работа.** Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия материи. Работы силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе. Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Потенциальная энергии материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Потенциальная энергии системы. Упругий удар. Энергия упруго деформированного тела и гравитационного взаимодействия тел. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Закон сохранения и превращения энергии как проявление неуничтожимости материи и ее движения. Примеры применения законов сохранения импульса и энергии для решения задач по механизации процессов сельскохозяйственного производства. Коэффициент полезного действия при работе сельхозмашин.

**Кинематика и динамика вращательного движения.** Элементы кинематики вращательного движения угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Тахометры. Момент силы и момент импульса механической системы относительно точки (полюса) и относительно неподвижной оси. Момент инерции тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела отно-

сительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. И его связь с изотропностью пространства. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции при криволинейном движении. Центробежные силы инерции и силы Кориолиса во вращающихся системах отсчета и их проявление на Земле, учет и использование сил инерции в сельхозмашинах.

**Механические колебания и волны.** 1. Гармонические механические колебания, их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс и его использование в технике. Примеры использования законов колебательного движения для осуществления работы разнообразных механизмов сельхозмашин. 2. Механизм образования упругих волн. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Принцип суперпозиции волн. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.

**Элементы специальной теории относительности.** Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности, длины, промежутков времени и массы. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Принцип эквивалентности. Понятие об общей теории относительности.

#### 4.2. 2. Молекулярная физика и термодинамика

**1 Статистический и термодинамический методы исследования.** Термодинамические параметры. Равновесные процессы. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.

**Работа газа при изменении его объема.** Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа. Границы применимости закона распределения энергии и понятие о квантовании энергии вращения и колебаний молекул.

**Обратимые и необратимые процессы.** Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Второй закон термодинамики. Теоремы Карно. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго закона термодинамики.

**Явления переноса.** Частота столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа Явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.

Использование законов молекулярно-кинетической теории при решении задач очистки и тепло обеспечения помещений животноводческих комплексов и других помещений предприятий сельскохозяйственного производства.

**Реальные газы.** Отступления от законов идеальных газов. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия молекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Внутренняя энергия реального газа. Вопросы использования тепла, холода, вакуума и сжатого воздуха в сельскохозяйственном производстве.

#### 4.2.3. Основы электромагнетизма.

**Электрическое поле.** Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле в вакууме. Его основные характеристики – напряженность и потенциал. Расчет электростатических полей методом суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее связь с законом Кулона. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электростатического поля. Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных: уединенного проводника, конденсатора и систем проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. Применение электростатического поля в процессах сельскохозяйственного производства.

**Постоянный электрический ток и теория электропроводности проводников и полупроводников.** Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжения. Правила Кирхгофа. Электронагрев в сельском хозяйстве. Основы зонной (квантовой) теории электропроводности проводников и полупроводников. Распределение Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия и ее теория. Электровакуумные приборы. Законы Богуславского Лэнгмюра и Ричардсона-Дешмана. Контактные явления. Термоэлектродвижущая сила и эффект Пельтье. P-n переход. Полупроводниковый диод и триод. Основы микроэлектроники. Микрокалькуляторы.

**Основы электромагнетизма.** Природа магнетизма. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Вращающий момент, действующий на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент



витка с током. Электродвигатели и электроизмерительные приборы. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. МГД - генераторы. Применение магнитного поля в процессах сельскохозяйственного производства. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Магнитное поле прямолинейного проводника с током и кругового тока. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле тороида и длинного соленоида. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

**Магнитное поле в веществе.** Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма.. Намагниченность, магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость среды. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания.. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма. Применение магнитного поля в процессах сельскохозяйственного производства.

**Явление электромагнитной индукции.** Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при размыкании электрической цепи и при ее замыкании. Объемная плотность энергии магнитного поля.

**Электромагнитное поле.** Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнение Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Использование радио, телевидения, ИК-, УФ- и СВЧ- излучений в сельскохозяйственном производстве.

#### 4.2.4. Оптика.

**Элементы волновой теории света.** Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от 2 когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии в диске. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Использование волновых свойств света в контрольно-измерительной аппаратуре сельскохозяйственного назначения.

**Элементы квантовой оптики.** Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Оптическая пирометрия. Использование оптических методов измерения и контроля в сельскохозяйственном производстве.

#### 4.2.5. Атомная и ядерная физика

**Волновые свойства частиц.** Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера общее и для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Частица в сферически симметричном электрическом поле: главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Принцип Паули. Спектральные серии атома водорода. Спектры атомов и молекул. Вынужденное излучение. Лазеры и мазеры. Плазма и ее применение. Современные достижения оптоэлектроники и лазерной техники. Использование методов спектроскопии, лазеров и мазеров в сельском хозяйстве.

**Заряд, размер и масса атомного ядра.** Массовое и зарядовое число. Магнитный момент нуклонов и ядер. Плотность ядерного вещества. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер и термоядерные реакции. Элементарные частицы и их взаимопревращаемость. Методы ядерной физики в сельскохозяйственном производстве. Вопросы сельскохозяйственной радиобиологии.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1 семестр			
1	<i>Введение.</i> Предмет физики, ее место среди естественных и технических наук. Кинематика материальной точки поступательного движения твердого тела.	2	1
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отчета. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.	2	1
3	Механическая энергия. Механическая работа. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия материи.	2	1
4	Работы силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Потенциальная энергия системы.	2	1
5	Кинематика и динамика вращательного движения. Момент силы и момент импульса механической системы относительно точки (полюса) и относительно неподвижной оси.	2	1

6	Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.	2	1
7	Гармонические механические колебания, их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники.	2	0,5
8	Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Энергия гармонических колебаний.	2	0,5
9	Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Резонанс и его использование в технике.	2	0,5
10	Механизм образования упругих волн. Продольные и поперечные волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.	2	0,5
	<b>Итого: по</b> разделу 4.2.1	<b>20</b>	<b>8</b>
11	Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины.	2	2
12	Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Второй закон термодинамики. Адиабатный процесс.	2	2
13	Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго закона термодинамики.	2	1
14	Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.	2	2
15	Явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула.	2	1
	<b>Итого: по</b> разделу 4.2.2	<b>10</b>	<b>8</b>
	2 семестр		
15	Электрическое поле в вакууме. Его основные характеристики – напряженность и потенциал. Расчет электростатических полей методом суперпозиции.	2	0,5

16	Закон сохранения электрического заряда. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее связь с законом Кулона. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электростатического поля.	2	0,5
17	Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле.	2	0,5
18	Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных: уединенного проводника, конденсатора и систем проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.	2	0,5
19	Постоянный электрический ток и теория электропроводности проводников и полупроводников. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжения. Правила Кирхгофа.	2	0,5
20	Природа магнетизма. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Вращающий момент, действующий на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током.	2	0,5
21	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц.	2	0,5
22	Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Магнитное поле прямолинейного проводника с током и кругового тока.	2	0,5
23	Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле тороида и длинного соленоида. Магнитный поток.	1	0,5

24	Теорема Остроградского Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.	1	0.5
25	Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Элементарная теория диа - и парамагнетизма. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.	1	0.5
26	Ферромагнетизм. Кривая намагничивания.. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма.	1	0.5
	<b>Итого: по</b> разделу 4.2.3	<b>20</b>	<b>6</b>
27	Элементы волновой теории света. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от 2 когерентных источников.	2	
28	Интерференция света в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.	2	
29	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.	2	
30	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2	
31	Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка.	2	
	<b>Итого: по</b> разделу 4.2.4	<b>10</b>	

32	Волновые свойства частиц. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера общее и для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.	2	
33	Принцип Паули. Спектральные серии атома водорода. Спектры атомов и молекул. Вынужденное излучение. Лазеры и мазеры. Плазма и ее применение. Современные достижения оптоэлектроники и лазерной техники. Использование методов спектроскопии, лазеров и мазеров в сельском хозяйстве.	2	
	<b>Итого:</b> по разделу 4.2.4	<b>4</b>	
Всего:		66	22

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Кинематика материальной точки поступательного движения твердого тела. Элементы кинематики материальной точки. Поступательное движение твердого тела.	2	
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения.	2	
3	Работы силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе.	2	
4	Упругий удар. Энергия упруго деформированного тела и гравитационного взаимодействия тел. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Закон сохранения и превращения энергии Закон сохранения импульса.	2	

5	Гармонические механические колебания, их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его	2	
6	Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс.	2	
<b>Всего:</b>		<b>12</b>	

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>1 семестр</b>			
1	Физические измерения и оценка их погрешностей.	2,0	2,0
2	Изучение законов упругого и неупругого столкновения твердых тел (шаров).	2,0	2,0
3	Определение момента инерции диска относительно оси симметрии методом наклонной плоскости.	2,0	2,0
4	Определение момента инерции диска и кольца с помощью маятника Максвелла	2,0	
5	Изучение вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека.	2,0	
6	Определение момента инерции кольца (диска) методом колебаний.	2,0	
7	Определение ускорение силы тяжести методом обратного маятника.	2,0	
8	Изучение сложения взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.	2,0	
10	Определение основных физических характеристик затухающих механических колебаний сферического тела на наклонной плоскости	2,0	2,0
10	Изучение резонанса механических колебаний.	2,0	
11	Определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения газа.	2,0	2,0

12	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	2,0	2,0
13	Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.	2,0	
<b>2 семестр</b>			
14	Исследование электростатического поля методом зонда.	2,0	2,0
15	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков.	2,0	2,0
16	Определение удельного сопротивления металлических проводников.	2,0	
17	Определение коэффициента полезного действия электрической цепи.	2,0	2,0
18	Изучение законов Кирхгофа.	2,0	
19	Определение удельного заряда электрона, с помощью электроннолучевой трубки с электростатическим отклонением электронного луча	2,0	
20	Определение удельного заряда электрона с отклонением электронного луча в магнитном поле.	2,0	
21	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли	4,0	1,0
22	Исследование петли гистерезиса ферромагнитного образца тороидальной формы.	2,0	
23	Изучение резонанса электрических колебаний.	2,0	
24	Определение длины световой волны, при помощи дифракционной решетки.	2,0	1,0
25	Исследование явления дифракции света на одной щели.	2,0	
26	Определение длины волны оптического квантового генератора.	2,0	
27	Определение плоскости световых колебаний лазерного излучения. Экспериментальная проверка закона Малюса.	2,0	
28	Определение концентрации сахарного раствора с помощью поляриметра.	2,0	
29	Поляризация света при отражении. Проверка закона Брюстера.	2,0	
30	Исследование фотоэлемента.	2,0	
31	Определение постоянной Стефана-Больцмана.	2,0	
	<b>Всего:</b>	<b>64,0</b>	<b>20</b>

#### 4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для их самостоятельной работы.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям.



Подготовка студентов к проведению практических и семинарских занятий проводится в часы самостоятельной работы. Студент обязан изучить соответствующие разделы лекционного курса, ознакомиться с описанием работы, продумать порядок проведения исследований, занести в рабочую тетрадь рабочие формулы, начертить графики и таблицы для записи результатов измерений. Для оценки уровня подготовки в конце каждой работы приведены контрольные вопросы.

Студент может воспользоваться методическими рекомендациями по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.

2. Устный пересказ изученного материала.

3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.

4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний студентов.

5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.

6. Репетиционное выступление перед студентами.

7. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам, могут быть даны иные рекомендации.

#### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ

Не предусмотрены.

#### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчётно-графических работ.

Не предусмотрены.

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/ п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, час.	
			форма обучения	
			Очная форма обучен ия	Заочная
1.	<p>Определение пути в общем случае неравномерного движения. Движение сельхозмашин и расход горючего.</p> <p>Реактивное движение.</p> <p>Примеры применения законов сохранения импульса и энергии для решения задач по механизации процессов</p>	<p>1. Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. /А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. – С.9–19.</p> <p>2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 19-50.</p> <p>3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 6-34.</p> <p><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163</a>.</p> <p><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508</a></p>	30	26

	сельскохозяйственно го производства. Коэффициент полезного действия при работе сельхозмашин. Закон сохранения и превращения энергии как проявление неуничтожимости материи и ее движения.			
2.	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции при криволинейном движении. Центробежные силы инерции и силы Кориолиса во вращающихся системах отсчета и их проявление на Земле, учет и использование сил инерции в сельхозмашинах. . Примеры использования законов колебательного движения для осуществления работы разнообразных механизмов сельхозмашин.	1. Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. /А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. – С.20–33. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 88-114. 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 255-283.	20	20
3.	Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности, длины, промежутков времени и массы. Релятивистский закон сложения	2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 64-70. 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 67-79. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163">URL:http://e.lanbook.com/books/element .php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163.</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508">URL:http://e.lanbook.com/books/element .php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508</a>	21	25

	<p>скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Принцип эквивалентности. Понятие об общей теории относительности.</p>			
4.	<p>Границы применимости закона распределения энергии и понятие о квантовании энергии вращения и колебаний молекул. Использование законов молекулярно-кинетической теории при решении задач очистки и теплообеспечения помещений животноводческих комплексов и других помещений предприятий сельскохозяйственного производства. Вопросы использования тепла, холода, вакуума и сжатого воздуха в сельскохозяйственном производстве.</p>	<p>1. Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. /А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. – С.44–93. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 125-168, 223-246. 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 81-118. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163</a>. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508</a></p>	11,5	37
5.	<p>Применение электростатического поля в процессах сельскохозяйственного производства. Электронагрев в сельском хозяйстве. Основы зонной (квантовой) теории электропроводности проводников и полупроводников.</p>	<p>1. Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. /А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. – С.97–117. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 320-339. 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 434-453. <a href="http://e.lanbook.com/books/element">URL:http://e.lanbook.com/books/element</a></p>	5	26

	Распределение Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия и ее теория. Контактные явления. Термоэлектродвижущая сила и эффект Пельтье.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163">.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163.</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508</a>		
6.	p-n переход. Полупроводниковый диод и триод. Основы микроэлектроники. Микрокалькуляторы. МГД - генераторы. Применение магнитного поля в процессах сельскохозяйственного производства. Шкала электромагнитных волн. Использование радио, телевидения, ИК-, УФ- и СВЧ-излучений в сельскохозяйственном производстве.	1. Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. /А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. – С.118–162. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 344-379, 428-455. 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 453-465. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163.</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508</a>	10	20
7.	Использование волновых свойств света в контрольно-измерительной аппаратуре сельскохозяйственного назначения. Оптическая пирометрия. Использование оптических методов измерения и контроля в сельскохозяйственном производстве.	1. Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. /А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. – С.163–186. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 457-540. 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 316-346. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=163.</a> <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508">URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=508</a>	10	30
8.	Плазма и ее применение. Современные достижения оптоэлектроники и лазерной техники. Использование	1. Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. /А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. – С.187–201. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М.,	5	28,5

методов спектроскопии, лазеров и мазеров в сельском хозяйстве. Методы ядерной физики в сельскохозяйственном производстве. Вопросы сельскохозяйственной радиобиологии..	С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 517-528 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 202-203, 428-432.		
<b>Всего:</b>		<b>100,5</b>	<b>212,5</b>

#### 4.6.5 Другие виды самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Очное	Заочное
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам	32	20

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч.
1.	Лабораторное	Изучение законов удара шаров	Case - study	2
2.	Лабораторное	Определение момента инерции диска	Case - study	2
3.	Лабораторное	Изучение вращательного движения твёрдого тела с помощью маятника Обербека	Case - study	2
4.	Лабораторное	Определение ускорения силы тяжести методом обратного маятника	Case - study	2
5.	Лабораторное	Изучение сложения взаимно-перпендикулярных колебаний	Case - study	2
6.	Лабораторное	Изучение резонанса механических колебаний	Case - study	2
7.	Лабораторное	Определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения	Case - study	2
8.	Лабораторное	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	Case - study	2
9.	Лабораторное	Определение коэффициента поверхностного натяжения	Case - study	2
10.	Лабораторное	Исследование электростатического поля методом зонда	Case - study	2
11.	Лабораторное	Определение относительной диэлектрической проницаемости твёрдого	Case - study	2

		диэлектрика		
12.	Лабораторное	Определение электрического сопротивления металлических проводников	Case - study	2
13.	Лабораторное	Изучение правил Кирхгофа	Case - study	2
14.	Лабораторное	Определение удельного заряда электрона	Case - study	2
15.	Лабораторное	Изучение резонанса электромагнитных колебаний	Case - study	2
16.	Лабораторное	Исследование дифракции света на щели	Case - study	2
17.	Лабораторное	Проверка закона Малюса	Case - study	2
18.	Лабораторное	Изучение законов фотоэффекта	Кейс-стади	2
19.	Практическое	Закон сохранения энергии	Работа в малых группах	2
20.	Практическое	Циклы тепловых двигателей	Работа в малых группах	2
21.	Практическое	Расчёт электростатического поля	Работа в малых группах	2
22.	Практическое	Правила Кирхгофа	Работа в малых группах	2

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Курс физики: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / [А. Н. Ларионов и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 203 с. [ЦИТ 15755] [ПТ]	57
2.	Трофимова Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова - М.: Академия, 2007 - 559 с.	68
3.	Грабовский Р.И. Курс физики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по естественным и техническим направлениям и	220

	специальностям / Р.И. Грабовский - С-Пб.: Лань., 2012 - 607 с.	
	Физика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / [В. С. Воищев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под общ. ред. В. С. Воищева] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 333 с. [ЦИТ 9515] [ПТ]	129

### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Теоретические основы термодинамики и теплопередачи: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / [А. Н. Ларионов [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 200 с. [ЦИТ 13333] [ПТ] <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b108434.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b108434.pdf</a>	49
2.	Физический практикум: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений агроинженерного факультета. / А.Н. Ларионов [и др.] - ВГАУ, Воронеж -2017 - 128 с. [ЦИТ-16695] [ПТ] <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b137047.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b137047.pdf</a>	15

### 6.1.3. Методические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Электричество и магнетизм: Методические указания к лабораторным работам/ ВГАУ, [сост.: В.С. Воищев, О.В. Воищева, Л.К. Горбань; под ред. В.С. Воищева] - Воронеж: ВГАУ, 2016 - 99 с.	230
2.	Физика. Раздел: Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания для изучения дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" [Электронный ресурс] / В.С. Воищев, А.Н. Ларионов - ВГАУ, 2020 - 163 с. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b127388.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b127388.pdf</a>	1
3.	Физика. Раздел: Электричество и магнетизм. Методические указания для изучения дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" [Электронный ресурс] / В.С. Воищев, А.Н. Ларионов - ВГАУ, 2020 - 73 с <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152839.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152839.pdf</a>	1
4.	Физика. Раздел: волновая и квантовая оптика. Методические указания для изучения дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" [Электронный ресурс] / В.С. Воищев, А.Н. Ларионов - ВГАУ, 2020 - 73 с <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152840.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152840.pdf</a>	1

### 6.1.4 Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж.ж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2.	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-
3.	Сельский механизатор: [журнал] / учредитель : ООО "Нива" - Москва: Нива, 1958-
4.	Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель : АНО "Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве" - Москва: Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве", 1958-
5.	Тракторы и сельхозмашины: ежемесячный научно-практический журнал: [16+] / учредитель: ООО "Редакция журнала "ТСМ" - Москва: Редакция журнала "ТСМ", 1958-

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Ивлиев А.Д. Физика [электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Д. Ивлиев - Москва: Лань, 2009 - 671 с. [ЭИ] [ЭБС Лань], Режим доступа

[URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=163](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=163)

2. Зисман Г.А. Курс общей физики (Электронный ресурс) в 3-х т. / Г. А. Зисман, О. М. Годес - СПб.: Лань, 2007- [ЭИ] [ЭБС Лань] Т. 1: Механика, молекулярная физика, колебания и волны [электронный ресурс] - 352 с. [ЭИ] [ЭБС Лань], Режим доступа

[URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=508](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508)

3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ - <http://www.mnr.gov.ru>

4. <http://www.rusrec.ru>/Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности.

#### Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения правообладателя	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Перспектива науки»	ООО «Перспектива науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnshb.ru/terminal/">http://www.cnshb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив	НП «Национальный Элек-	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>



журналов зарубежных  
издательств  
Национальная электронная  
библиотека

тронно-Информационный  
Консорциум»  
Российская государственная  
библиотека

<https://нэб.рф/>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	Microsoft Office, Microsoft Windows 7 Prof, AST, Abbyy FineReader 6.0 Sprint			+
2.	Самостоятельная работа	Microsoft Office, Microsoft Windows 7 Prof, AST, Abbyy FineReader 6.0 Sprint, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird			+
3.	Лекции.	Компьютерная программа “Открытая физика”, Части 1 и 2. (ООО, “Физикон”, 2002 г.) Windows 3.1. x 95/NT - используется с интерактивной доской, Mozilla Firefox		+	+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№, п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Презентация	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.
2.	Презентация	Упругий удар. Закон сохранения механической энергии.
3.	Презентация	Момент силы и момент импульса механической системы.
4.	Презентация	Гармонические механические колебания. Дифференциальное уравнение.
5.	Презентация	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
6.	Презентация	Механизм образования упругих волн. Продольные и поперечные волны.
7.	Презентация	Термодинамические процессы. Термодинамические циклы.
8.	Презентация	Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
9.	Презентация	Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме.
10.	Презентация	Постоянный электрический ток и теория электропроводности

		проводников и полупроводников.
11.	Презентация	Природа магнетизма. Индукция магнитного поля. Магнитный момент витка с током.
12.	Презентация	Закон полного тока. Вихревой характер магнитного поля.
13.	Презентация	Магнитные моменты атомов. Элементарная теория диамагнетизма и парамагнетизма.
14.	Презентация	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.
15.	Презентация	Элементы волновой теории света. Интерференция света.
16.	Презентация	Кольца Ньютона. Интерферометры. Эффект Доплера для световых волн.
17.	Презентация	Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля.
18.	Презентация	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке.
19.	Презентация	Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
20.	Презентация	Двойное лучепреломление. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации.
21.	Презентация	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Закон Стефана – Больцмана и закон смещения Вина.
22.	Презентация	Волновые свойства частиц. Формула де Бройля. Соотношение неопределённостей. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
23.	Презентация	Принцип Паули. Спектры молекул и атомов. Вынужденное излучение. Лазеры.
24.	Презентация	Заряд, размер и масса атомного ядра. Дефект массы. Радиоактивность.
25.	Презентация	Элементарные частицы и их взаимопревращаемость. Методы ядерной физики в сельскохозяйственном производстве.

### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
<b>Раздел 1. Механика</b>	
1.	Динамика материальной точки и твёрдого тела.
2.	Законы сохранения в механике.
3.	Гармонические колебания.
4.	Волны в упругой среде.
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	
5.	Кинетическая теория газов.
6.	Физические основы термодинамики.
7.	Явления переноса в неравновесных термодинамических системах.
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>	
8.	Электростатика.
9.	Постоянный электрический ток
10.	Магнитное поле.
11.	Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе.

<b>Раздел 4. Оптика</b>	
12	Волновые свойства света: интерференция, дифракция.
13	Поляризация света. Жидкие кристаллы и их применение.
14	Квантовая природа излучения. Оптическая пирометрия.
<b>Раздел 5. Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы.</b>	
15.	Фотоэлектрический эффект.
16.	Строение атома.
17.	Строение атомного ядра.
18.	Уравнение Шредингера. Принцип Паули. Оптические спектры атомов.
19.	Вынужденное излучение. Лазеры и их применение.
20.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционные аудитории (№ 246, аудитории главного корпуса и модуля №109 м.к., №218 м.к.,)	Интерактивная доска. - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2.	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№ 243, 244, 247 главного корпуса).	Персональные компьютеры.
		Измерительные приборы: штангенциркули, микрометры, секундомеры.
		Весы и разновесы Г-4-1111,10.
		Набор лабораторных установок для изучения законов механики (у).
		Осциллографы: С-1-114; ЭО-6М; ЭО-7; (у).
		Амперметры (у).
		Измеритель емкости.
		Гониометры (у).
		Люксметры Ю 116.
		Гелий-неоновые лазеры (у).
		Рефрактометр ИРФ-23.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
		Оптическая скамья.
		Дистиллятор.
		Генераторы сигналов низкочастотные: ГЗ-112; ГЗ-118.
		Источник напряжения Б5-31.
		Оптический пирометр ОППИР-О17Э.
		Магазин сопротивлений (у).
		Вольтметры (универсальный Э 30; В-7-16 А), (у).
		Измеритель емкости Mastech MY 3243.
3.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №244г.к., №206 м.к.)	1 компьютер.
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал научной библиотеки, читальный зал ауд. 232а)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. № 245)	- 4 компьютера, 2 сканер, 4 принтера; - специализированное оборудование для ремонта лабораторных установок.

## 8. Междисциплинарные связи

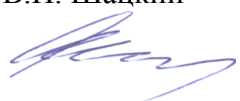
### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Эксплуатация электрооборудования.	Электротехника и автоматика.	согласовано
Надежность элементов электрических систем.	Электротехника и автоматика.	согласовано

## Приложение 1

### Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	ФИО зав. кафедрой, подпись
1	Протокол № 10 от 20.05.20	17-21 22 23 23	4.6.4 6.1.1 6.1.2 6.1.3	В.П. Шацкий 

**Приложение 2**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	30.08.2017	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	04.06.2018	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2017-2019 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	10.06.2019	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	20.05.2020	Есть  Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	Пункты  4.6.4, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	08.06.2021	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет

--	--	--	--