

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.

«18» 02. 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.Б.9 «Физика» для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиля Автомобили и автомобильное хозяйство – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника: бакалавр.

Факультет агроинженерный

Кафедра физики

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	7/252	1	1,2	70	-	32	66	-	30	-	1,2/54
Заочная Срок обучения 5 лет	7/252	1	1,2	18	-	-	24	-	156	-	1,2/54

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
профессор **А.Н. Ларионов**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 года № 1470 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 15.01.2016 г, регистрационный № 40622.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физики (протокол № 010111-04 от «10» 02 2016 г.).

Заведующий кафедрой



Воищев В.С.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 200101-06 от «17» 02 2016 г.).

Председатель методической комиссии



Костиков О.М.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.

Дисциплина Б.1.Б.9 «Физика» дает панораму наиболее универсальных методов, законов и моделей; демонстрирует специфику рационального метода познания окружающего мира, способствует формированию у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, способствует дальнейшему 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.

Целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у студентов системы знаний законов и теорий классической современной физики, а также основных физических представлений об окружающем нас материальном мире, фундаментальных физических понятий и методов физического исследования.

Основные задачи дисциплины:

- углубленное изучение основ физики способствует развитию у студентов абстрактного, логического и экологического мышления, а также усвоению правильных представлений об окружающем мире и протекающих в нем явлениях.

ознакомить студентов с современной физической научной аппаратурой, привить студентам навыков проведения физического эксперимента.

Дисциплина Б.1.Б.9 Физика входит в базовую часть учебного плана Б.1.

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

Таблица 1 – Требования к уровню освоения программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	- знать: основные фундаментальные положения классической и современной физики; - уметь: использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК; - иметь навыки и /или опыт деятельности: самоорганизации применения физических законов для разработки новых методов контроля функционирования машин АПК.
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	- знать: границы применимости тех или иных физических теорий и законов и возможности их применения для решения технических задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов; - уметь: применять знания физических явлений, законы физики и физические методы физических исследований для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин; - иметь навыки и /или опыт деятельности: измерения физических параметров технических систем на основе фундаментальных законов физики.

ОПК-4	готовность к выполнению элементов расчётно-проектной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>- знать: основные законы и положения современной физики, необходимые для расчётно-проектных работ по модернизации транспортных машин;</p> <p>- уметь: пользоваться научной измерительной аппаратурой, выполнять простые экспериментальные научные исследования различных физических явлений для модернизации систем эксплуатации транспортно-технологических машин;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: выполнения расчётно-проектных работ по модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования.</p>
-------	--	--

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1 - Объём дисциплины и виды учебной работы.

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	Всего зач.ед./часов	Объём часов		1 курс
		1 семестр	2 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	7/252	99	153	252
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	168	66	102	42
Аудиторная работа **	168	66	102	42
Лекции	70	28	42	18
Практические занятия	32	12	20	
Семинары				
Лабораторные работы	66	26	40	24
Другие виды аудиторных занятий				
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т. ч.	30	6	24	156
Подготовка к аудиторным занятиям				
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)				
Подготовка и защита рефератов, расчётно-графических работ				
Экзамен/часы		27	27	54
Форма промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

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

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1	Физические основы механики	14		8	16	6
2	Молекулярная физика и термодинамика	12		8	10	6
3	Электричество и магнетизм	20		8	26	6
4	Оптика	18		6	14	6
5	Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы	6		2		6

Заочная форма обучения						
№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР	
1	Физические основы механики	4		8		32
2	Молекулярная физика и термодинамика	2		6		30
3	Электричество и магнетизм	4		6		36
4	Оптика	4		4		30
5	Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы	4				28

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 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.

Физические основы классической механики.

1. **Кинематика материальной точки и 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.

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. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Неупругий удар. Фундаментальные взаимодействия и силы. Реактивное движение.

3. Механическая энергия. 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 превра-

щения 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.

4. 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 относительно 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.

5. 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.

6. 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.

Раздел 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.

2. 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.

3. 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.

4. Явления переноса. Частота столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность. Закон Максвелла для распределения моле-

кул 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.

5. 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.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

1. 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.

2. **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.

3. **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.

4. **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.

5. **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.

6. **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.

Раздел 4. Оптика.

1. **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.

2. **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.

Раздел 5. Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы

1. **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.

2. **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

Таблица 3 – Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, час.	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1 семестр			
1	Введение. Предмет физики, ее место среди естественных и технических наук. Метод физического исследования. Физика и современная сельскохозяйственное производство. 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.	2	0,5

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. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.	2	0,5
3	Механическая энергия. 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. Потенциальная энергии материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Потенциальная энергия системы.	2	0,5
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 как проявление неумираемости материи и ее движения. 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.	2	0,5
5	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 относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.	2	0,5
6	Гармонические механические колебания, их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Гармонические механические колебания, их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний.	2	0,5
7	Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимноперпендикулярных 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.	2	0,5
8	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.	2	0,25
9	Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Равновесные процессы. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Средняя	2	0,25

	кинетическая энергия молекул. Молекулярно кинетическое толкование абсолютной температуры.		
10	Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изо-процессам 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.	2	0,5
11	Теорема Карно. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Второй закон термодинамики.	2	0,5
12	Циклические процессы. Термодинамические циклы с изохорным, изобарным и смешанным подводом тепла. Обратные циклы. Обратный цикл Карно и цикл Лоренца.	2	0,25
13	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.	2	0,25
14	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 изотермами. Критическое состояние. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Внутренняя энергия реального газа.	2	0,25
2 семестр			
15	Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле в вакууме. Его основные характеристики – напряженность и потенциал. Расчет электростатических полей методом суперпозиции.	2	0,25
16	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	0,25
17	Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженных: уединенного проводника, конденсатора и систем проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.	2	0,25
18	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.	2	0,25
19	Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в	2	0,5

	интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжения. Правила Кирхгофа.		
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. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Магнитное поле прямолинейного проводника с током и кругового тока.	2	0,25
22	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 в вакууме. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.	2	0,25
23	Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Элементарная теория диа - и парамагнетизма. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма.	2	0,5
24	Явление электромагнитной индукции. Закон элект-ромагнитной индукции в формулировке Фарадея, Максвелла. Инженерная формулировка закона элек-тромагнитной индукции. Принцип электромагнитной инерции. Реле замедленного действия.	2	0,5
25	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнение Максвелла в интегральной форме.	2	0,5
26	Элементы волновой теории света. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от 2 когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках.	2	0,5
27	Кольца Ньютона. Интерферометры. Эффект Доплера для световых волн.	2	0,5
28	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Анализ дифракционной картины. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Понятие о голографии	2	1
29	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление	2	0,5
30	Двойное лучепреломление. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Поглощение	2	0,5
31	Квантовая природа излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия. Излучение нечёрных тел. Закон Кирхгофа.	2	1
32	Волновые свойства частиц. Формула де Бройля. Соотношение неопределённостей. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера общее и для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме.	2	1

	Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.		
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	1
34	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.	2	1
35	Элементарные частицы и их взаимопревращаемость. Методы ядерной физики в сельскохозяйственном производстве. Вопросы сельскохозяйственной радиобиологии.	2	1
	Всего	70	18

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Таблица 4 – Перечень тем практических занятий

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, час.	
		форма обучения	
		очная	заочная
1 семестр			
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. Упругий удар. Энергия упруго деформированного тела и гравитационного взаимодействия тел. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения импульса.	2	
4	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 решение.	2	
5	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	
6	Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Второй закон термодинамики. Теоремы Карно. Явления переноса. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. Барометрическая формула.	2	

2 семестр			
7	Электрическое поле в вакууме, его основные характеристики – напряженность и потенциал. Расчет электростатических полей методом суперпозиции.	2	
8	Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.	2	
9	Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Закон Ома в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение.	2	
10	Правила Кирхгофа	2	
11	Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Типы магнетиков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.	2	
12	Волновая оптика. Явления интерференции, дифракции и поляризации света.	2	
13	Квантовая оптика. Тепловое излучение абсолютно черного тела.	2	
14	Внешний фотоэффект и его законы. Многофотонный фотоэффект.	2	
15	Элементы квантовой механики. Волновые свойства микрочастиц. Волны де Бройля.	2	
16	Элементы физика атома. Элементы физика атомного ядра. Ядерные реакции. Элементарные частицы.	2	
	Всего часов	32	

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Таблица № 5 Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ раздела	Тема лабораторной работы	Объём, час.	
			форма обучения	
			очная	заочная
1 семестр				
1	1	Физические измерения и оценка их погрешностей.	4	2
2	1	Изучение законов упругого и неупругого столкновения твердых тел (шаров).	2	2
3	1	Определение момента инерции диска относительно оси симметрии методом наклонной плоскости.	2	2
4	1	Определение момента инерции диска и кольца с помощью маятника Максвелла		
5	1	Изучение вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека.	2	-
6		Определение момента инерции кольца (диска) методом колебаний.	2	-
7	1	Определение ускорение силы тяжести методом обратного маятника.		

8	1	Изучение сложения взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.	2	2
9	1	Определение основных физических характеристик затухающих механических колебаний сферического тела на наклонной плоскости.		
10	1	Изучение резонанса механических колебаний.	2	-
11	2	Определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения газа.	2	2
12	2	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	2	2
13	2	Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.	2	2
14	2	Определение изменения энтропии при плавлении олова.	2	
15	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения	2	
2 семестр				
16	3	Исследование электростатического поля методом зонда.	4	
17	3	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков.	4	
18	3	Определение удельного сопротивления металлических проводников.	2	2
19	3	Определение коэффициента полезного действия электрической цепи.	2	
20	3	Изучение правил Кирхгофа.	4	2
21	3	Определение удельного заряда электрона, с помощью электроннолучевой трубки с электростатическим отклонением электронного луча.	2	
22	3	Определение удельного заряда электрона с отклонением электронного луча в магнитном поле.	2	
23	3	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	4	2
24	3	Исследование петли гистерезиса ферромагнитного образца тороидальной формы.		
25	3	Изучение резонанса электромагнитных колебаний	2	
26	4	Определение длины световой волны, при помощи дифракционной решетки.	2	2
27	4	Исследование явления дифракции света на одной щели.	4	

28	4	Определение плоскости световых колебаний лазерного излучения. Экспериментальная проверка закона Малюса.	2	2
29	4	Определение концентрации сахарного раствора с помощью поляриметра.	4	
30	4	Изучение законов фотоэлектрического эффекта	2	
		Всего	66	24

4.6. Виды самостоятельной работы студентов.

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка обучающихся к проведению практических и семинарских занятий проводится в часы самостоятельной работы. Обучающийся 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.

Обучающийся 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 предусмотрен».

4.6.3. Перечень тем рефератов: «Не предусмотрен».

4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения студентами.

Таблица № 6 Перечень тем для самостоятельного изучения студентами.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, час. (семестр, курс)	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Определение пути в общем случае неравномерного движения. Движение сельхозмашин и рас-	1. Учебное пособие. Физика. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных	2	10

	<p>ход горючего. Реактивное движение. Примеры применения законов сохранения энергии и импульса для решения задач по механизации сельскохозяйственного производства. Коэффициент полезного действия при работе сельхозмашин. Закон сохранения и превращения энергии как принцип неуничтожимости материи и её движения.</p>	<p>пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / В.С. Воищев и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2014. – С. 12-46. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 19-50. 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 6-34. 4. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебно-методическое пособие для студентов очного и заочного отделений. / В.С. Воищев, А.Н. Ларионов, О.В. Воищева. - Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2011. – С. 6-66.</p>		
<p>2.</p>	<p>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.</p>	<p>1. Учебное пособие. Физика. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / В.С. Воищев и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2014. – С. 47-78. 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. 4. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебно-методическое пособие для студентов очного и заочного отделений. / В.С. Воищев, А.Н. Ларионов, О.В. Воищева. - Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2011. – С. 67-93.</p>	<p>2</p>	<p>10</p>
<p>3.</p>	<p>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</p>	<p>1. 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.</p>	<p>2</p>	<p>12</p>

	об общей теории относительности.			
4.	<p>Границы применимости закона распределения энергии и понятие о квантовании энергии вращения и колебаний молекул.</p> <p>Использование законов молекулярно-кинетической теории при решении задач очистки и теплообеспечения помещений животноводческих комплексов и других помещений предприятий сельскохозяйственного производства.</p> <p>Вопросы использования тепла, холода, вакуума и сжатого воздуха в сельскохозяйственном производстве.</p>	<p>1. Учебное пособие. Физика. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / В.С. Воищев и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2014. – С. 79-122.</p> <p>2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 125-168, 223-246.</p> <p>3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 81-118.</p> <p>4. Учебное пособие. Теоретические основы термодинамики и теплопередачи. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2015. – С. 20-111.</p>	6	30
5.	<p>Применение электростатического поля в процессах сельскохозяйственного производства. Электронагрев в сельском хозяйстве.</p> <p>Основы зонной (квантовой) теории электропроводности проводников и полупроводников. Распределение Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия и ее теория. Контактные явления. Термоэлектродвижущая сила и эффект Пельтье.</p>	<p>1. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 320-339.</p> <p>3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 434-453.</p> <p>4. Учебное пособие. Физические основы электроники и электротехники. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2015. – С. 258-263.</p>	2	18

6.	<p>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.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Учебное пособие. Физика. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / В.С. Воищев и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2014. – С. 153-157, 164-168. 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. 4. Учебное пособие. Физические основы электроники и электротехники. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / А.Н. Ларионов и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2015. – С. 258-271. 	4	18
7.	<p>Использование волновых свойств света в контрольно-измерительной аппаратуре сельскохозяйственного назначения. Оптическая пирометрия. Использование оптических методов измерения и контроля в сельскохозяйственном производстве.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Учебное пособие. Физика. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. / В.С. Воищев и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2014. – С. 213-241, 252-255. 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. 	6	30
8.	<p>Плазма и её применение. Современные достижения оптоэлектроники и лазерной техники. Использование методов спектроскопии, лазеров и мазеров в сельском хозяйстве. Методы ядерной</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Учебное пособие. Физика. Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. 	6	28

	физики в сельскохозяйственном производстве.	/ В.С. Воищев и др. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2014. – С. 284-289. 2. Грабовский Р.И. Курс физики. М., С-Пб., Краснодар.: Лань. – 2012. – С 517-528 3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа. 2007. – С. 202-203, 428-432.		
Всего			30	156

4.6.5 Другие виды самостоятельной работы

Таблица 7 – Прочие виды самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам	66	24
Всего		66	24

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

Таблица 8. Занятия, проводимые в интерактивной форме, на очном отделении

№	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч.
1.	Лабораторное	Изучение законов удара шаров	Case - study	2
2.	Лабораторное	Определение момента инерции диска	Case - study	2
3.	Лабораторное	Изучение вращательного движения твердого 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 твердого диэлектрика	Case - study	2
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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе ФОС.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

Таблица 9 – Основная литература по изучению дисциплины Б1.Б.9 «Физика»

№ п/п	Авторы	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библ.
1.	Грабовский Р.И.	Курс физики:	Мин. обр. РФ	М.; С-Пб., Краснодар. Лань	2012	220
2.	Трофимова Т.И.	Курс физики	Мин. обр. РФ	М. Высшая школа	2007	83
3.	Воищев В.С., Кураков Ю.И., Ларионов А.Н., Маликов И.Н., Воищева О.В., Ерошенко Л.В.	Воищев В.С., Кураков Ю.И., Ларионов А.Н., Маликов И.Н., Воищева О.В., Ерошенко Л.В. Физика. <i>Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.</i> Воронеж. ФГОУ ВПО ВГАУ. 333 С.	Мин. обр. РФ	Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2014	50

6.1.2. Дополнительная литература.

Таблица 11 – Дополнительная литература по изучению дисциплины Б1.Б.9 «Физика»

№ п/п	Авторы	Заглавие	Издательство	Год издания
1	2	3	4	5
1.	Ларионов А.Н., Кураков Ю.И., Воищев В.С., Маликов И.Н.,	Ларионов А.Н., Кураков Ю.И., Воищев В.С., Маликов И.Н., Ларионова Н.Н., Ерошенко Л.В., Ефремов А.И. Физические основы электроники. <i>Допущено научно-методическим Советом по физике</i>	Мин. обр. РФ. Воронеж, ФГОУ ВПО	2014

	Ларионова Н.Н., Ерошенко Л.В., Ефремов А.И.	<i>Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.</i> Воронеж. ФГОУ ВПО ВГАУ. 2014 г. 184 С.	ВГАУ	
2.	Ларионов А.Н., Кураков Ю.И., Воищев В.С., Ларионова Н.Н., Звенигородский И.И., Воищева О.В., Чёнгин В.Ю.	Теоретические основы термодинамики и теплопередачи. <i>Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.</i> Воронеж. ФГОУ ВПО ВГАУ. 2015 г. 199 С.	Мин. обр. РФ. Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2015
3.	Ларионов А.Н., Кураков Ю.И., Воищев В.С., Маликов И.Н., Ларионова Н.Н., Звенигородский И.И., Греков В.С., Пахомов А.В., Ефремов А.И..	Физические основы электроники и электротехники. <i>Допущено научно-методическим Советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.</i> Воронеж. ФГОУ ВПО ВГАУ. 2015 г. 433 С.	Мин. обр. РФ. Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2015

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Воищев В.С. Ларионов А.Н. Воищева О.В.	Физические основы электромагнетизма. Волновая и квантовая оптика. Элементы строения атома и атомного ядра. Элементарные частицы. П.л. 14,6	Воронеж, ФГБОУ ВПО ВГАУ	2011
2.	Воищев В.С., Воищева О.В., Горбань Л.К.	Механика Методическое пособие для студентов очного и заочного отделений агроинженерного и технологического факультетов. П.л. 7,625	Воронеж, ФГБОУ ВПО ВГАУ	2006
3.	Воищев В.С., Воищева О.В.	Волновая и квантовая оптика Часть IV Методические указания к лабораторным работам по физике (для студентов очного и заочного отделений агроинженерного факультета), П.л. 10,5.	Воронеж, ФГБОУ ВПО ВГАУ	2006
4.	Воищев В.С., Воищева О.В., Горбань Л.К.	Физика Методическое пособие (теория, задачи и лабораторные работы) для самостоятельной работы студентов заочного отделения агроинженерного и технологического факультетов. П.л. 21.	Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2007

5.	Воищев В.С., Воищева О.В.,	Механика. Молекулярная физика и термодинамика Учебно-методическое пособие для студентов очного и заочного отделений агроинженерного и технологического факультетов. П.л. 12,2.	Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2007
6.	Воищев В.С., Воищева О.В., Горбань Л.К.	Физика Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов агроинженерного факультета. П.л. 21	Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2007
7.	Воищев В.С., Воищева О.В., Горбань Л.К.	Физика Часть I Механика. Молекулярная физика и термодинамика (краткий конспект лекций и задачи). П.л. 10,6.	Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2008
8.	Воищев В.С., Воищева О.В., Горбань Л.К.	Электричество и магнетизм Методические указания к лабораторным работам для студентов очного и заочного отделений агроинженерного и технологического факультетов. П.л. 6,2.	Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2009
9.	Воищев В.С., Ларионов А.Н., Воищева О.В.	ФИЗИКА Часть II Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов агроинженерного и технологического факультетов. П.л. 12,2.	Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ	2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины. **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. Тодес - 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»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Перспектива науки»	ООО «Перспектива науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/

Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsnb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

Таблица 13 – Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Excel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Таблица 14 – Аудио- и видеоматериалы

№, 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 диамагне-

		тизма 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.

Таблица 15 – Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Динамика материальной точки и твёрдого тела.
2.	Законы сохранения в механике.
3.	Гармонические колебания.
4.	Волны в упругой среде.
5.	Кинетическая теория газов.
6.	Физические основы термодинамики.
7.	Явления переноса в неравновесных термодинамических системах.
8.	Электростатика.
9.	Постоянный электрический ток
10.	Магнитное поле.
11.	Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе.
12.	Волновые свойства света: интерференция, дифракция.
13.	Поляризация света. Жидкие кристаллы и их применение.
14.	Квантовая природа излучения. Оптическая пирометрия.
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

Таблица 17 – Материально-техническое обеспечение дисциплины


№ 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.)	№ 246 г.к., оснащённая, - интерактивной доской, - видеопроекторным 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 ёмкости. - Гониометры (у). - Люксметры Ю 116. - Гелий-неоновые лазеры (у). - Рефрактометр ИРФ-23. - 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 ёмкости 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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №244г.к., №206 м.к.)	15 компьютеров.
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 (лаборантские 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	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Общая электротехника и электроника	Электротехники и автоматики.	Согласовано	
Электротехника и электрооборудование Т и ТМО	Тракторов и автомобилей	Согласовано	