

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.06.2024 13:02:30

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2b1ec58d377a1b985ee273ea27559d46aa8c272d0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

13 июня 2024 года

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

14 июня 2024 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ФИЗИКА»

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Физика»: внести вклад в развитие инженерного мышления с помощью системного и методологически ориентированного изучения основных физических явлений, понятий, законов, методов практического применения физических законов к решению типовых практических задач.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания о физических явлениях, объектах и их моделях;
- сформировать знания о физических величинах, характеризующих физические явления и объекты;
- сформировать знания о физических законах, отражающих закономерности, проявляющиеся в физических явлениях, свойствах объектов;
- сформировать умения использовать основные физические законы для решения стандартных задач профессиональной деятельности;
- создать условия для более глубокого понимания физических явлений и законов на основе исследования явлений в лабораторном практикуме, сформировать базовые знания в области методологии проведения лабораторного эксперимента.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.06 «Физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Математика»

«Физика» (в рамках общеобразовательной школы)

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Теоретические основы электротехники»

«Теоретическая механика»

«Теплотехника»

«Электроника»

«Электрические машины»

«Светотехника и электротехнология»

«Метрология, стандартизация и сертификация»

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОПК-1.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Мировоззренческая и методологическая	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных* задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

\* - к стандартным физическим задачам профессиональной деятельности в агроинженерии относятся расчет кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движения твердых тел, расчет электрического поля, расчет систем сопротивлений, расчет систем конденсаторов, расчет неразветвленных и разветвленных электрических цепей, расчет магнитного поля, расчет характеристик механических и электромагнитных колебаний, расчет силы тока цепи переменного тока, расчет интерференционной картины

точечных источников в вакууме и в оптически плотной среде, расчет дифракционной картины в общем случае и для дифракционной решетки; расчет характеристик фотоэффекта, расчет характеристик теплового излучения, расчет макропараметров газа в одном состоянии и в изопроцессах, расчет энергетических характеристик изопроцессов.

#### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН:

**Знать:** основные законы физики для решения стандартных задач профессиональной деятельности, физические явления и модели, к которым относятся законы, и величины, входящие в законы; виды погрешностей и способы оценки результатов измерений в лабораторном практикуме.

**Уметь:** *интерпретировать* законы, модели, величины естественнонаучной дисциплины (физики), используемые в профессиональной деятельности; *представлять* физические закономерности в графическом виде и верно интерпретировать их; *использовать* физические законы для решения стандартных задач профессиональной деятельности, а именно: применять законы кинематики для расчета кинематических характеристик поступательного и вращательного движений физических моделей (материальной точки, твердого тела); применять второй закон Ньютона, условия равновесия, основной закон динамики вращательного движения к соответствующим расчетам сил и ускорений, моментов сил и угловых ускорений; применять теорему об изменении кинетической энергии и закон сохранения энергии к расчету энергетических характеристик поступательного и вращательного движений тел; применять принцип суперпозиции к расчету электро- и магнитостатических полей; выполнять расчет общей емкости соединений конденсаторов; выполнять расчет общего сопротивления соединений сопротивлений; применять закон Ома, правила Кирхгофа к расчету токов и напряжений в неразветвленной и разветвленной электрических цепях; использовать кинематические уравнения колебаний для расчета характеристик механических и электромагнитных колебаний простых осцилляторов; использовать соответствующие условия максимумов и минимумов интенсивности света для расчета интерференционной картины точечных источников в вакууме и в оптически плотной среде и для расчета дифракционной картины от дифракционной решетки; применять уравнение Эйнштейна к расчету характеристик фотоэффекта; применять законы Стефана-Больцмана, Вина, Кирхгофа к расчету характеристик теплового излучения; применять уравнение состояния к расчету макропараметров газа, применять первое начало термодинамики к расчету энергетических характеристик изопроцессов; проводить измерения в лабораторном практикуме и оценивать результаты измерений;

**Владеть:** навыками осуществления выбора законов естественнонаучной дисциплины (физики), а также методами использования физических законов для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. **Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен.**

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам	
			№ 2	№ 3
			часов	часов
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>172</b>	<b>91,6</b>	<b>80,4</b>
В том числе:				
Лекции (Л)		60	32	28
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		73	38	35
Лабораторные работы (ЛР)		36	20	16
Консультации		3	1,6	1,4
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР			
<b>Самостоятельная работа студента (СР) (всего)</b>		<b>224</b>	<b>88,4</b>	<b>135,6</b>
В том числе:				
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР			
<i>Другие виды СРС:</i>				
Расчетно-графическая работа (РГР)		29	14	15
Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)		24	12	12
Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта		20	10	10
Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач		34	12	22
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам		21	10	11
Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиумам		43	13,4	29,6
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	17*	17	
	экзамен (Э)	36*		36
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>396/172</b>	<b>180/91,6</b>	<b>216/80,4</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>11/4,7</b>	<b>5/2,5</b>	<b>6/2,2</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам			
		№1	№ 2	№ 3	
			часов	часов	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>25,2</b>	<b>2,3</b>	<b>10,3</b>	<b>12,6</b>	
В том числе:					
Лекции (Л)	8	2	2	4	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	12		6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	4		2	2	
Консультации	1,2	0,3	0,3	0,6	
Курсовой проект (работа)	КП				
	КР				
<b>Самостоятельная работа студента (СР) (всего)</b>	<b>370,8</b>	<b>33,7</b>	<b>133,7</b>	<b>203,4</b>	
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	КП				
	КР				
<i>Другие виды СРС:</i>					
Расчетно-графическая работа (РГР)	26		12	14	
Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	19		9	10	
Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	160	33,7	46,3	80	
Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач	34		12	22	
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	8		4	4	
Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиумам	80,8		43,4	37,4	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	7*	7		
	экзамен (Э)	36*		36	
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>396/25,2</b>	<b>36/2,3</b>	<b>144/10,3</b>	<b>216/12,6</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>11/0,7</b>	<b>1/0,06</b>	<b>4/0,3</b>	<b>6/0,35</b>

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	Все го	
1	2	3	4	5	6		7	8	9
<b>Модуль 1. Механика</b>									
1	2	<i>Введение в дисциплину, организация обучения физике. Введение в механику. Международная система единиц (СИ). Механические явления и модели. Система отсчета. Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела (кинематика). Характеристики движения: перемещение и путь, скорость (мгновенная и средняя), ускорение (мгновенное и среднее), нормальное и тангенциальное ускорения. Законы кинематики (кинематические уравнения движения). Уравнение траектории</i>	2	2	2		6	12	КНР №1 ЗЛР РГР Коллоквиум
2	2	<i>Движение материальной точки по окружности и вращательное движение твердого тела (кинематика). Характеристики движения: угловое перемещение, угловая скорость (мгновенная и средняя), угловое ускорение (мгновенное и среднее). Законы кинематики (кинематические уравнения движения)</i>	2	2	4*		6	14	КНР №1 ЗЛР РГР Коллоквиум
3	2	<i>Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела (динамика, законы Ньютона). Механическое состояние и его характеристики: импульс, кинетическая энергия. 1-й закон Ньютона. Инерция и инерциальная система отсчета. Механическое взаимодействие тел и его характеристики: сила и работа, мощность. 2-й и 3-й законы Ньютона.</i>	2	2	2		6	12	КНР №2 ЗЛР РГР Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Принцип независимости действия сил. Виды сил: гравитационная сила и сила тяжести, силы упругости, силы трения							
4	2	<i>Движение системы материальных точек (СМТ).</i> Характеристики механического состояния СМТ: импульс системы, кинетическая энергия системы. Внешние и внутренние силы. 2-й закон Ньютона для СМТ. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс. <i>Упругое и неупругое столкновения тел.</i> Законы упругого и неупругого столкновений тел	2				6	8	РГР Коллоквиум
5	2	<i>Движение тел (динамика, энергетический подход).</i> Потенциальные (консервативные) и непотенциальные (неконсервативные) силы. Потенциальная энергия. Консервативная система. Диссипация энергии. Диссипативные силы. Теорема об изменении кинетической энергии и закон сохранения механической энергии. Кинетическая энергия вращающегося тела	2	2	2		6	12	КНР №2 ЗЛР РГР Коллоквиум
6	2	<i>Движение материальной точки по окружности и вращательное движение твердого тела (динамика).</i> Моменты инерции материальной точки и твердого тела. Моменты инерции цилиндра, диска, кольца, шара, стержня. Теорема Штейнера. Механическое состояние и его характеристики: момент импульса, кинетическая энергия вращающегося тела. Характеристики механического взаимодействия: момент силы и работа сил при вращательном движении. Уравнение моментов. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса СМТ. Закон сохранения момента импульса	2	4	2		6	14	КНР №2 ЗЛР РГР Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	2	Виды механических движений твердого тела. Произвольное (непоступательное) движение твердого тела и его законы. Равновесие тел (статика). Законы равновесия тел	2		8*		6	16	Коллоквиум
Модуль 2. Электродинамика (включая электро- и магнитостатику, постоянный ток)									
8	2	Электрический заряд и электростатическое поле. Электрический заряд, дискретность заряда, закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряд, характеристики распределенного заряда: линейная, поверхностная, объемная плотность заряда. Свойства электрического поля. Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда. Силовые и эквипотенциальные линии. Принцип суперпозиции, картины силовых линий полей заряженных тел разной геометрической формы. Кулоновская сила и ее работа при перемещении заряда. Уравнения и законы электростатического поля: связь между потенциалом и напряженностью (градиент потенциала), теорема Гаусса и пример ее применения, теорема о циркуляции вектора напряженности электрического поля и пример ее применения	2	2	2		4	10	КНР №3 ЗЛР ИДЗ Коллоквиум
9	2	Явление электростатической индукции. Проводник в электростатическом поле, механизм электростатической индукции. Графики напряженности и потенциала внутри и вне заряженной сферы и заряженных пластин. Конденсатор. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Уравнения для расчета общей емкости при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. Энергия конденсатора	2	2	4*		4	12	КНР №3 ЗЛР ИДЗ Коллоквиум



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	2	<p><i>Поляризация диэлектриков.</i> Электрический диполь, его основная характеристика (дипольный момент) и свойства во внешнем электрическом поле. Диэлектрики. Полярные и неполярные диэлектрики и механизмы поляризации. Поляризованность. Характеристика электрических свойств материалов: диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Связь между электрическим смещением и напряженностью электрического поля. Энергия электрического поля</p>	2				4	6	Коллоквиум
11	2	<p><i>Постоянный ток.</i> Условие существования электрического тока. Характеристики тока: сила и плотность тока. Характеристики электрофизических свойств материала: сопротивление и проводимость, удельные сопротивление и проводимость. Сторонние силы, ЭДС. Напряжение на участке проводника. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи, в дифференциальной форме. Разветвленные и неразветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца</p>	2	4	6*		4	16	КНР №4 ЗЛР ИДЗ Коллоквиум
12	2	<p><i>Магнитное поле постоянного тока.</i> Свойства магнитного поля. Характеристики магнитного поля: вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитный поток. Силовые линии магнитного поля. Принцип суперпозиции, картины силовых линий магнитных полей проводников с током разной геометрической формы. Закон Био-Савара-Лапласа и его частные случаи для полей бесконечного проводника с током, отрезка проводника с током, кругового тока</p>	2		1		4	7	КНР №5 ЗЛР ИДЗ Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	2	Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с токами. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле	2		5*		4	11	ИДЗ Коллоквиум
14	2	Магнитное поле в веществе. Действие магнитного поля на круговой ток. Магнитный момент. Намагниченность. Характеристика магнитных свойств материалов: магнитная проницаемость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм, явление гистерезиса. Связь между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля. Энергия магнитного поля	2				4	6	Коллоквиум
15	2	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток и закон Фарадея, закон электромагнитной индукции в трактовке Максвелла. Вихревой характер магнитного поля. Правило Ленца. Способы проявления электромагнитной индукции, генератор переменного тока	2				4	6	Коллоквиум
16	2	Явление самоиндукции. Явление самоиндукции в катушке. Потокосцепление. Индуктивность (электрического контура и катушки). Закон Фарадея для самоиндукции. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения	2				9,4	11,4	Коллоквиум
		Консультации				1,6		1,6	
		<b>ИТОГО за семестр 2:</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>1,6</b>	<b>88,4</b>	<b>180</b>	
*- с учетом часов, выделенных на текущее контрольное испытание									
Модуль 3. Колебания									
1	3	Введение в теорию колебаний. Колебания. Классификации колебаний по разным основаниям: 1) механические, электромагнитные; 2) свободные, затухающие, вынужденные, параметрические, автоколебания; 3) ан- и гармонические колебания. Осциллятор	1				6	7	КНР №1(6) ЗЛР РГР Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	Способы представления колебаний (аналитические и графические). Характеристики колебаний: амплитуда, частота (период, циклическая частота), фаза и начальная фаза колебаний. Скорость и ускорение осциллятора. Свободные (собственные) колебания. Свободные механические и электромагнитные колебания, примеры осцилляторов. Уравнение свободных колебаний. Собственная (циклическая) частота. Закон сохранения энергии в свободных колебаниях осциллятора	3	2	4		6	15	КНР №1(6) ЗЛР РГР Коллоквиум
3	3	Сложение колебаний (однонаправленных и взаимно перпендикулярных). Метод векторных диаграмм. Биение. Фигуры Лиссажу					8	8	РГР
4	3	Затухающие колебания. Затухающие механические и электромагнитные колебания. Время релаксации, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Циклическая частота осциллятора в затухающих колебаниях. Сильное и слабое затухание	2		2		8	12	КНР №1(6) ЗЛР РГР Коллоквиум
5	3	Вынужденные колебания. Вынужденные механические и электромагнитные колебания. Циклическая частота осциллятора в вынужденных колебаниях. Резонанс. Области низких и высоких частот, область резонанса. Энергия осциллятора в вынужденных колебаниях. Переменный ток. Свойства элементов в цепи переменного тока. Закон Ома. Действующее значение тока	2	2	6*		8	18	ЗЛР РГР Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 4. Волны и волновые явления									
6	3	<i>Волновые процессы.</i> Волны. Классификации волн по разным основаниям: 1) механические, электромагнитные; 2) продольные, поперечные; 3) плоские, сферические, цилиндрические. Характеристики волн: амплитуда, частота (период, циклическая частота), фаза и начальная фаза. Фазовая скорость, длина волны, волновое число, интенсивность волны. Способы представления волн (аналитические и графические). Механическая волна, условие возникновения, механизм распространения. Звук, скорость звука. Уравнение механической волны. Электромагнитная волна, условие возникновения, механизм распространения. Свет, скорость света. Уравнения электромагнитной волны	2				6	10	КНР №2(7) РГР Коллоквиум
7	3	<i>Интерференция волн.</i> Условие возникновения интерференции электромагнитных волн. Опыт Юнга и условия минимума и максимума интенсивности света в интерференции. Кольца Ньютона и условие минимума и максимума интенсивности света в оптически плотной среде с учетом обращения фазы в точке отражения	2	2	2		6	12	КНР №2(7) ЗЛР РГР Коллоквиум
8	3	<i>Дифракция волн.</i> Условие возникновения дифракции электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Два вида дифракции: дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Метод зон Френеля для простых случаев дифракции. Дифракция на прямоугольной щели. Дифракционная решетка	2	2	4*		6	14	КНР №2(7) ЗЛР РГР Коллоквиум
9	3	<i>Взаимодействие света с веществом.</i> Дисперсия света, законы дисперсии. Поглощение света, закон Бугера-Ламберта. Рассеяние света					8	8	РГР Коллоквиум
10	3	<i>Поляризация света.</i> Способы поляризации света. Закон Малюса. Закон Брюстера	1	2			8	11	ЗЛР РГР Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 5 Квантовая физика (включая квантовую оптику, физику атома и ядра)									
11	3	<i>Фотоэффект.</i> Внешний фотоэффект. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Фотоэлемент с внешней цепью. Вольтамперная характеристика фотоэффекта. Запирающее напряжение и работа электрического поля	1	2	2		6	11	КНР №3(8) ЗЛР Коллоквиум
12	3	<i>Тепловое излучение.</i> Тепловое излучение и его характеристики: энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости, коэффициент поглощения. Законы теплового излучения: законы Стефана-Больцмана, Вина, Кирхгофа	1		2		8	11	КНР №3(8) Коллоквиум
13	3	<i>Квантовые частицы и их свойства.</i> Корпускулярно-волновой дуализм света. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Волна де Бройля, длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Связь между волновыми и корпускулярными характеристиками. Способы представления квантовой частицы. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Принцип Паули. Описание квантовых систем: спин, фермионы и бозоны. Элементы в периодической системе Менделеева. Правило отбора. Лазер	3		4*		8	15	Коллоквиум
14	3	<i>Атом и ядро.</i> Постулаты Бора. Спектры атомов водорода и водородоподобных ионов. Строение атомных ядер. Изотопы. Дефект массы. Энергия связи. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Виды радиоактивного распада. Ядерные реакции					8	8	Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль 6. Термодинамика и статистическая физика</b>									
15	3	<i>Термодинамическая система и ее состояние.</i> Статистический и термодинамический методы. Идеальный газ. Характеристики состояния термодинамической системы. Внутренние энергии реального и идеального газа. Макроскопические параметры. Равновесное состояние. Уравнение состояния идеального газа. Способы изменения состояния, работа и теплота. Теплоемкость газа, ее связь со степенями свободы. Постулат Максвелла	2	2	2		6	12	КНР №4(9) ЗЛР ИДЗ Коллоквиум
16	3	<i>Термодинамическая система и изменение ее состояния.</i> Равновесные и неравновесные процессы <i>Изопроцессы.</i> Экспериментальные газовые законы. Первое начало термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия в изопроцессах. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты. Политропный процесс	2	2	6*		6	16	КНР №4(9) ЗЛР Коллоквиум
17	3	<i>Обратимые и необратимые процессы.</i> Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Изменение энтропии в изопроцессах, включая изоэнтропийный. <i>Круговые процессы.</i> Цикл Карно. Теоремы Карно	2				8	10	Коллоквиум
18	3	<i>Термодинамическая система и статистический метод.</i> Характеристики термодинамической системы: вероятность, плотность вероятности. Физический смысл макропараметров, энтропия и статистический вес состояний термодинамической системы. Распределение Максвелла, распределение Больцмана и барометрическая формула, распределение Бозе-Эйнштейна, распределение Ферми-Дирака	2				8,6	12,6	Коллоквиум
		Консультации				1,4		1,4	
		<b>ИТОГО за семестр 3:</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>35</b>	<b>1,4</b>	<b>135,6</b>	<b>216</b>	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>73</b>	<b>3</b>	<b>224</b>	<b>396</b>	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела (кинематика). Движение материальной точки по окружности и вращательное движение твердого тела (кинематика). Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела (динамика, законы Ньютона). Движение системы материальных точек (СМТ). Движение тел (динамика, энергетический подход)	2					33,7	35,7	РГР (2 семестр)
		Консультации				0,3		0,3		
		<b>ИТОГО 1 семестр:</b>	<b>2</b>			<b>0,3</b>	<b>33,7</b>	<b>36</b>		
<b>Модуль 1. Механика</b>										
1	2	<i>Введение в дисциплину, организация обучения физике. Введение в механику. Международная система единиц (СИ). Механические явления и модели. Система отсчета. Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела (кинематика).</i> Характеристики движения: перемещение и путь, скорость (мгновенная и средняя), ускорение (мгновенное и среднее), нормальное и тангенциальное ускорения. Законы кинематики (кинематические уравнения движения). Уравнение траектории	2	2	2		7	13	ЗЛР РГР Коллоквиум	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2		<p><i>Движение материальной точки по окружности и вращательное движение твердого тела (кинематика).</i>            Характеристики движения: угловое перемещение, угловая скорость (мгновенная и средняя), угловое ускорение (мгновенное и среднее).            Законы кинематики (кинематические уравнения движения)</p>	1		2*	10	13	РГР Коллоквиум
3	2	<p><i>Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела (динамика, законы Ньютона).</i>            Механическое состояние и его характеристики: импульс, кинетическая энергия. 1-й закон Ньютона. Инерция и инерциальная система отсчета.            Механическое взаимодействие тел и его характеристики: сила и работа, мощность. 2-й и 3-й законы Ньютона. Принцип независимости действия сил. Виды сил: гравитационная сила и сила тяжести, силы упругости, силы трения</p>	1		2*	10	13	РГР Коллоквиум
4		<p><i>Движение системы материальных точек (СМТ).</i>            Характеристики механического состояния СМТ: импульс системы, кинетическая энергия системы. Внешние и внутренние силы. 2-й закон Ньютона для СМТ.            Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс. <i>Упругое и неупругое столкновения тел.</i> Законы упругого и неупругого столкновений тел</p>				8	8	РГР Коллоквиум



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5		<p><i>Движение тел (динамика, энергетический подход).</i>  Потенциальные (консервативные) и непотенциальные (неконсервативные) силы.  Потенциальная энергия.  Консервативная система.  Диссипация энергии.  Диссипативные силы. Теорема об изменении кинетической энергии и закон сохранения механической энергии.  Кинетическая энергия вращающегося тела</p>					13	13	РГР Коллоквиум
6	2	<p><i>Движение материальной точки по окружности и вращательное движение твердого тела (динамика).</i>  Моменты инерции материальной точки и твердого тела. Моменты инерции цилиндра, диска, кольца, шара, стержня.  Теорема Штейнера.  Механическое состояние и его характеристики: момент импульса, кинетическая энергия вращающегося тела.  Характеристики механического взаимодействия: момент силы и работа сил при вращательном движении.  Уравнение моментов.  Основной закон динамики вращательного движения.  Момент импульса СМТ.  Закон сохранения момента импульса</p>					15	15	РГР Коллоквиум
7		<p><i>Виды механических движений твердого тела. Произвольное (непоступательное) движение твердого тела и его законы.</i>  <i>Равновесие тел (статика).</i>  Закон сохранения момента импульса</p>					13	13	Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 2. Электродинамика (включая электро- и магнитостатику, постоянный ток)									
8	2	<p><i>Электрический заряд и электростатическое поле.</i> Электрический заряд, дискретность заряда, закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряд, характеристики распределенного заряда: линейная, поверхностная, объемная плотность заряда. Свойства электрического поля. Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда. Силовые и эквипотенциальные линии. Принцип суперпозиции, картины силовых линий полей заряженных тел разной геометрической формы. Кулоновская сила и ее работа при перемещении заряда. <i>Уравнения и законы электростатического поля:</i> связь между потенциалом и напряженностью (градиент потенциала), теорема Гаусса и пример ее применения, теорема о циркуляции вектора напряженности электрического поля и пример ее применения</p>					10	10	ИДЗ №1 Коллоквиум
9		<p><i>Явление электростатической индукции.</i> Проводник в электростатическом поле, механизм электростатической индукции. Графики напряженности и потенциала внутри и вне заряженной сферы и заряженных пластин. Конденсатор. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Уравнения для расчета общей емкости при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. Энергия конденсатора</p>					12	12	ИДЗ №1 Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	2	<p><i>Поляризация диэлектриков.</i> Электрический диполь, его основная характеристика (дипольный момент) и свойства во внешнем электрическом поле.</p> <p><i>Диэлектрики.</i> Полярные и неполярные диэлектрики и механизмы поляризации.</p> <p><i>Поляризованность.</i> Характеристика электрических свойств материалов: диэлектрическая проницаемость.</p> <p><i>Электрическое смещение.</i> Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Связь между электрическим смещением и напряженностью электрического поля.</p> <p><i>Энергия электрического поля</i></p>					6	6	Коллоквиум
11		<p><i>Постоянный ток.</i> Условие существования электрического тока.</p> <p><i>Характеристики тока:</i> сила и плотность тока.</p> <p><i>Характеристики электрофизических свойств материала:</i> сопротивление и проводимость, удельные сопротивление и проводимость. Сторонние силы, ЭДС. Напряжение на участке проводника. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи, в дифференциальной форме.</p> <p><i>Неразветвленные и разветвленные цепи.</i> Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца</p>					16	16	ИДЗ №2 Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	2	<i>Магнитное поле постоянного тока.</i> Свойства магнитного поля. Характеристики магнитного поля: вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитный поток. Силовые линии магнитного поля. Принцип суперпозиции, картины силовых линий магнитных полей проводников с током разной геометрической формы. Закон Био-Савара-Лапласа и его частные случаи для полей бесконечного проводника с током, отрезка проводника с током, кругового тока					9	9	ИДЗ №3 Коллоквиум
13		<i>Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд.</i> Закон Ампера. Взаимодействие проводников с токами. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле					10	10	ИДЗ №3 Коллоквиум
14		<i>Магнитное поле в веществе.</i> Действие магнитного поля на круговой ток. Магнитный момент. Намагниченность. Характеристика магнитных свойств материалов: магнитная проницаемость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм, явление гистерезиса. Связь между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля. Энергия магнитного поля					6	6	Коллоквиум
15		<i>Явление электромагнитной индукции.</i> Магнитный поток и закон Фарадея, закон электромагнитной индукции в трактовке Максвелла. Вихревой характер магнитного поля. Правило Ленца. Способы проявления электромагнитной индукции, генератор переменного тока					7	7	Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	2	<i>Явление самоиндукции.</i> Явление самоиндукции в катушке. Потокосцепление. Индуктивность (электрического контура и катушки). Закон Фарадея для самоиндукции. <i>Уравнения Максвелла</i> в интегральной форме. Ток смещения					14,4	14,4	Коллоквиум
		Консультации				0,6		0,6	
		<b>ИТОГО за семестр 2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0,6</b>	<b>167,4</b>	<b>180</b>	

\*- с учетом часов, выделенных на контрольное испытание.

Модуль 3. Колебания									
1		<i>Введение в теорию колебаний.</i> Колебания. Классификации колебаний по разным основаниям: 1) механические, электромагнитные; 2) свободные, затухающие, вынужденные, параметрические, автоколебания; 3) ан- и гармонические колебания. Осциллятор	1				6	7	РГР Коллоквиум
2	3	Способы представления колебаний (аналитические и графические). Характеристики колебаний: амплитуда, частота (период, циклическая частота), фаза и начальная фаза колебаний. Скорость и ускорение осциллятора. <i>Свободные (собственные) колебания.</i> Свободные механические и электромагнитные колебания, примеры осцилляторов. Уравнение свободных колебаний. Собственная (циклическая) частота. Закон сохранения энергии в свободных колебаниях осциллятора	1	2	2		10	15	ЗЛР РГР Коллоквиум
3		<i>Сложение колебаний</i> (однонаправленных и взаимно перпендикулярных). Метод векторных диаграмм. Биение. Фигуры Лиссажу					8	8	РГР

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4		<i>Затухающие колебания.</i> Затухающие механические и электромагнитные колебания. Время релаксации, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Циклическая частота осциллятора в затухающих колебаниях. Сильное и слабое затухание	1		2		9	12	РГР Коллоквиум
5	3	<i>Вынужденные колебания.</i> Вынужденные механические и электромагнитные колебания. Циклическая частота осциллятора в вынужденных колебаниях. Резонанс. Области низких и высоких частот, область резонанса. Энергия осциллятора в вынужденных колебаниях. <i>Переменный ток.</i> Свойства элементов в цепи переменного тока. Закон Ома. Действующее значение тока	1		2*		17	20	РГР Коллоквиум
<b>Модуль 4. Волны и волновые явления</b>									
6	3	<i>Волновые процессы.</i> Волны. Классификации волн по разным основаниям: 1) механические, электромагнитные; 2) продольные, поперечные; 3) плоские, сферические, цилиндрические. Характеристики волн: амплитуда, частота (период, циклическая частота), фаза и начальная фаза. Фазовая скорость, длина волны, волновое число, интенсивность волны. Способы представления волн (аналитические и графические). Механическая волна, условие возникновения, механизм распространения. Звук, скорость звука. Уравнение механической волны. Электромагнитная волна, условие возникновения, механизм распространения. Свет, скорость света. Уравнения электромагнитной волны					10	10	РГР Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7		<i>Интерференция волн. Условие возникновения интерференции электромагнитных волн. Опыт Юнга и условия минимума и максимума интенсивности света в интерференции. Кольца Ньютона и условие минимума и максимума интенсивности света в оптически плотной среде с учетом обращения фазы в точке отражения</i>					12	12	РГР Коллоквиум
8	3	<i>Дифракция волн. Условие возникновения дифракции электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Два вида дифракции: дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Метод зон Френеля для простых случаев дифракции. Дифракция на прямоугольной щели. Дифракционная решетка</i>					14	14	РГР Коллоквиум
9		<i>Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света, законы дисперсии. Поглощение света, закон Бугера-Ламберта. Рассеяние света</i>					8	8	РГР Коллоквиум
10		<i>Поляризация света. Способы поляризации света. Закон Малюса. Закон Брюстера</i>					11	11	РГР Коллоквиум
<b>Модуль 5 Квантовая физика (включая квантовую оптику, физику атома и ядра)</b>									
11	3	<i>Фотоэффект. Внешний фотоэффект. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Фотоэлемент с внешней цепью. Вольт-амперная характеристика фотоэффекта. Запирающее напряжение и работа электрического поля</i>					11	11	КНР Коллоквиум

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12		<p><i>Тепловое излучение.</i> Тепловое излучение и его характеристики: энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости, коэффициент поглощения. Законы теплового излучения: законы Стефана-Больцмана, Вина, Кирхгофа</p>					11	11	КНР Коллоквиум
13	3	<p><i>Квантовые частицы и их свойства.</i> Корпускулярно-волновой дуализм света. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Волна де Бройля, длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Связь между волновыми и корпускулярными характеристиками. Способы представления квантовой частицы. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Принцип Паули. Описание квантовых систем: спин, фермионы и бозоны. Элементы в периодической системе Менделеева. Правило отбора. Лазер</p>					15	15	Коллоквиум
14		<p><i>Атом и ядро.</i> Постулаты Бора. Спектры атомов водорода и водородоподобных ионов. Строение атомных ядер. Изотопы. Дефект массы. Энергия связи. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Виды радиоактивного распада. Ядерные реакции</p>					8	8	Коллоквиум



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 6. Термодинамика и статистическая физика									
15	3	<i>Термодинамическая система и ее состояние.</i> Статистический и термодинамический методы. Идеальный газ. Характеристики состояния термодинамической системы. Внутренние энергии реального и идеального газа. Макроскопические параметры. Равновесное состояние. Уравнение состояния идеального газа. Способы изменения состояния, работа и теплота. Теплоемкость газа, ее связь со степенями свободы. Постулат Максвелла					12	12	ИДЗ №1(4) Коллоквиум
16		<i>Термодинамическая система и изменение ее состояния.</i> Равновесные и неравновесные процессы <i>Изопроцессы.</i> Экспериментальные газовые законы. Первое начало термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия в изопроцессах. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты. Политропный процесс					14	14	ИДЗ №2(5) Коллоквиум
17		<i>Обратимые и необратимые процессы.</i> Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Изменение энтропии в изопроцессах, включая изознтропийный. <i>Круговые процессы.</i> Цикл Карно. Теоремы Карно					10	10	Коллоквиум
18		<i>Термодинамическая система и статистический метод.</i> Характеристики термодинамической системы: вероятность, плотность вероятности. Физический смысл макропараметров, энтропия и статистический вес состояний термодинамической системы. Распределение Максвелла, распределение Больцмана и барометрическая формула, распределение Бозе-Эйнштейна, распределение Ферми-Дирака					12,6	12,6	Коллоквиум
		Консультации				0,6		0,6	
		<b>ИТОГО за семестр 3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0,6</b>	<b>203,4</b>	<b>216</b>	
		<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1,2</b>	<b>216</b>	<b>396</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

Очная форма обучения

### 5.2.1. Лабораторные работы (фронтально-тематические)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Механика	М-1* Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника (введение в теорию погрешностей)	2
2.			М-2* Определение плотности тел правильной геометрической формы	
3.			М-4 Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения на машине Атвуда	4
4.			М-5 Определение коэффициента трения твердых тел	
5.			М-6 Определение центра масс плоского твердого тела	
6.			М-8 (компьютерная) Измерение скорости тела методом баллистического маятника	6
7.			М-10 Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела (Маятник Обербека)	
8.			М-11 определение скорости пули методом крутильного баллистического маятника	
9.			М -12 (компьютерная) Маятник Максвелла	
10.		Электро-динамика	Э-1* Изучение электроизмерительных приборов	2
11.			Э-2 Определение ЭДС методом компенсации (стенд №2)	4
12.			Э-3 Определение удельного сопротивления металла с помощью моста Уитстона	
13.			Э-4 Измерение сопротивлений методом вольтметра-амперметра	
14.			Э-7 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	
15.			Э-8 Исследование электростатических полей (стенд №1)	
16.			Э-10 Изучение законов Кирхгофа (стенд №1)	
17.			Э- 11 Измерение емкости конденсаторов (стенд №2)	
*- лабораторные работы выполняются фронтально, остальные – по тематике модуля, все работы распределяются по подгруппам студентов				
<b>Общая защита лабораторных работ во 2 семестре</b>				<b>2</b>
<b>Итого</b>				<b>20</b>
18	3	Колебания	К-1 Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника (сравнительный метод)	2
19			К-2 Определение момента инерции шатуна	4
20			К-3 Определение коэффициента возвращающей силы пружины	
21			К-4 Определение индуктивности катушки методом резонанса в колебательном контуре	
22			К-5 Определение коэффициента самоиндукции соленоида и магнитной проницаемости железа	
23			К-6 Исследование вынужденных механических колебаний с помощью маятника Поля	

1	2	3	4	5	
24	3	Волны и волновая оптика	В-1 Определение скорости звука в воздухе методом резонанса	4	
25			В-2 Определение удельного вращения сахара и концентрации сахара в растворе с помощью поляриметра		
26			В-4 Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки		
27			В-5 Изучение поляризованного света полупроводникового лазера		
28			В-6 Интерференция света. Бипризма Френеля		
29			Квантовая физика		КВ-1 Применение селенового фотоэлемента для измерения освещенности и определение его чувствительности
30		КВ-2 Изучение работы дозиметра			
31		Термодинамика и статистическая физика	Т-1 Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса	4	
32			Т-2 Определение отношения теплоемкостей газа		
33			Т-3 Определение влажности воздуха		
34			Т-4 Изучение движения молекул воздуха		
35			Т-7 Измерение теплоемкости тел		
<b>Общая защита лабораторных работ в 3 семестре</b>				2	
<b>Итого</b>				<b>16</b>	
<b>ИТОГО</b>				<b>36</b>	

### 5.2.2. Практические и семинарские занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Механика	Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела – законы кинематики	2
2.			Движение материальной точки по окружности и вращательное движение твердого тела – законы кинематики	2
3.			Контрольная работа №1 «Поступательное и вращательное движения тел (кинематика)»	2
4.			Поступательное движение твердого тела – законы Ньютона	2
5.			Поступательное движение – теорема об изменении кинетической энергии и закон сохранения механической энергии	2
6.			Вращательное движение твердого тела – основной закон динамики вращательного движения	2
7.			Вращательное движение – закон сохранения механической энергии	2
8.			Равновесие тел – законы равновесия тел	2
9.			Контрольная работа №2 «Механика»	2
10.			Коллоквиум «Механика»	2

1	2	3	4	5
11.	2	Электро-динамика	Электростатическое поле – принцип суперпозиции	2
12.			Конденсаторы – уравнения для последовательного и параллельного соединений конденсаторов	2
13.			Контрольная работа №3 «Электростатическое поле. Конденсаторы»	2
14.			Постоянный ток – закон Ома. Сопротивления – уравнения для последовательного и параллельного соединения сопротивлений	2
15.			Постоянный ток – правила Кирхгофа	2
16.			Контрольная работа №4 «Постоянный ток»	2
17.			Магнитное поле – принцип суперпозиции, законы механического действия поля (сила Ампера).	2
18.				
19.				
20.			Контрольная работа №5 «Магнитное поле»	2
21.			Коллоквиум «Электродинамика»	2
<b>ИТОГО 2 семестр</b>			<b>38</b>	
1.	3	Колебания	Свободные механические колебания – уравнение свободных колебаний	2
2.			Свободные электромагнитные колебания – уравнение свободных колебаний	2
3.			Затухающие колебания – уравнение затухающих колебаний	2
4.			Вынужденные колебания – уравнения вынужденных колебаний (для смещения, амплитуды, начальной фазы)	2
5.			Контрольная работа №1 «Свободные и затухающие колебания»	2
6.			Коллоквиум «Колебания»	2
7.		Волны и волновая оптика	2	
8.				Интерференция волн – условия максимума и минимума интенсивности света
9.				Дифракция волн – условия максимума и минимума интенсивности света
10.		Контрольная работа №2 «Волны и волновая оптика»	2	
11.		Квантовая физика	2	
12.				Фотоэффект – законы фотоэффекта
13.				Тепловое излучение – законы теплового излучения
14.				Контрольная работа №3 «Квантовая оптика»
15.		Термодинамика и статистическая физика	2	
16.				Коллоквиум «Волны и волновая оптика. Квантовая физика»
17.				Термодинамическая система – уравнение состояния. Теплоемкость.
18.				Изопрцессы – газовые законы, первое начало термодинамики.
19.	Контрольная работа №4 «Термодинамика»	2		
20.	Коллоквиум «Термодинамика и статистическая физика»	3		
<b>Итого 3 семестр</b>			<b>35</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>73</b>	

Заочная форма обучения

**5.2.1. Лабораторные работы (фронтально-тематические)**

\* – на учебном занятии выполняются разные лабораторные работы подгруппами, состоящими из 2-3 студентов.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	Механика	М-1* Определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника (введение в теорию погрешностей)	2*
			М-2* Определение плотности тел правильной геометрической формы	
			М-4 Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения на машине Атвуда	
			М-5 Определение коэффициента трения твердых тел	
			М-6 Определение центра масс плоского твердого тела	
			М-8 (компьютерная) Измерение скорости тела методом баллистического маятника	
			М-10 Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела (Маятник Обербека)	
			М-11 определение скорости пули методом крутильного баллистического маятника	
			М -12 (компьютерная) Маятник Максвелла	
		<b>ИТОГО за семестр 2</b>		<b>2</b>
2	3	Колебания	К-1 Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника (сравнительный метод)	2*
			К-2 Определение момента инерции шатуна	
			К-3 Определение коэффициента возвращающей силы пружины	
			К-4 Определение индуктивности катушки методом резонанса в колебательном контуре	
			К-5 Определение коэффициента самоиндукции соленоида и магнитной проницаемости железа	
			К-6 Исследование вынужденных механических колебаний с помощью маятника Поля	
		<b>ИТОГО за семестр 3</b>		<b>2</b>
		<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>

### 5.2.2. Практические и семинарские занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Механика Электро- динамика	Криволинейное движение материальной точки и поступательное движение твердого тела – законы кинематики. Движение материальной точки по окружности и вращательное движение твердого тела – законы кинематики	1
2.			Поступательное движение твердого тела – законы Ньютона. Поступательное движение – теорема об изменении кинетической энергии и закон сохранения механической энергии	1
3.			Коллоквиум «Механика»	2
4.			Коллоквиум «Электродинамика»	2
<b>ИТОГО за семестр 2</b>				<b>6</b>
5.	3	Колебания. Волны и волновые явления. Квантовая физика. Термодинамика и статистическая физика	Свободные механические колебания – уравнение свободных колебаний Свободные электромагнитные колебания – уравнение свободных колебаний	2
6.			Коллоквиум «Колебания. Волны. Квантовая физика»	2
7.			Коллоквиум «Термодинамика и статистическая физика»	2
<b>ИТОГО за семестр 3</b>				<b>6</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>12</b>

### 5.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Механика	Выполнение РГР	47.1
2.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	
3.			Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач	
4.			Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	
5.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	
6.		Электродинамика	Выполнение ИДЗ	41

7.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	
8.			Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач	
9.			Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	
10.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	
<b>ИТОГО 2 семестр</b>				<b>88,4</b>
11.	3	Колебания. Волны и волновая оптика. Квантовая физика	Выполнение РГР	75
12.			Выполнение ИДЗ	
13.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	
14.			Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач	
15.			Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	
16.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	
17.		Термодинамика и статистическая физика	Выполнение ИДЗ	60,6
18.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	
19.			Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач	
20.			Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	
21.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	
<b>ИТОГО 3 семестр</b>				<b>135,6</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>224</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Механика Электродинамика	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к контрольным испытаниям	33,7
<b>ИТОГО 1 семестр</b>				<b>33,7</b>
2.	2	Механика	Выполнение РГР	12
3.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	38
4.			Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач	6
5.			Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	4
6.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	20,4
7.			Подготовка к контрольным испытаниям	3

1	2	3	4	5
8.	2	Электродинамика	Выполнение ИДЗ	9
9.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	42
10.			Самостоятельное освоение методов решения задач	6
11.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	23
12.			Подготовка к контрольным испытаниям	4
<b>ИТОГО за семестр 2</b>			<b>167,4</b>	
13.	3	Колебания. Волны и волновая оптика. Квантовая физика	Выполнение РГР	14
14.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	48
15.			Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное освоение методов решения задач	12
16.			Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	4
17.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	27
18.			Подготовка к контрольным испытаниям	18
19.		Термодинамика и статистическая физика	Выполнение ИДЗ	10
20.			Самостоятельное изучение материала с составлением конспекта	32
21.			Самостоятельное освоение методов решения задач	10
22.			Изучение и повторение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму	10,4
23.	Подготовка к контрольным испытаниям		18	
<b>ИТОГО за семестр 3</b>			<b>203,4</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>370,8</b>	

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Физика [Текст] : лаборатор. практикум для студентов направлений подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 35.03.06 "Агроинженерия", 08.03.01 "Строительство", 35.03.04 "Агрономия", 36.03.02 "Зоотехния", 23.03.03 "ЭТТМиК" и спец. 23.05.01 "НТТС" / Костромская ГСХА. Каф. физики ; Кузьмин П.В. ; Мамаева И.А. ; Незамаев С.Р. ; Третьяков И.Г. ; Цурикова Л.М. - Караваево : Костромская ГСХА, 2016. - 78 с. - к216 : 37-

2. **Грабовский, Р. И.** Курс физики : учеб. пособие для вузов / Р. И. Грабовский. - 12-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0466-7. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168382>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. **Савельев, И. В.** Курс общей физики : учеб. пособие для вузов. Том 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 19-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 436 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-5539-3. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142380>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. **Савельев, И. В.** Курс общей физики : учеб. пособие для вузов. Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 15-е изд., стереотип. - Санкт-



Петербург : Лань, 2019. - 500 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-5539-3. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113945>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. **Савельев, И. В.** Курс общей физики : учеб. пособие для вузов. Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 13-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4598-1. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/123463>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. **Можаров, Г. А.** Основы физической оптики : учебное пособие / Г. А. Можаров. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 196 с. - ISBN 978-5-8114-6874-4. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/169761/#1>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. **Иванов, И. В.** Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебно-методическое пособие / И. В. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 128 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1349-2. - Текст: электронный. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/210920#1>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 7373 от 09.10.2023, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор № 54 от 12.04.2024, 1 год

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 532, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz, проектор Benq	License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 431б. Лаборатория колебаний и волн. Оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: математический маятник, угольник, секундомер, уровень, шатун, весы технические, призмы трехгранные - 2 шт., разновесы, штангенциркуль, пружина, секундомер, штатив, катушка индуктивности, набор конденсаторов известной емкости, миллиамперметр, соединительные провода, катушка (соленоид) из медного изолированного провода с железным сердечником, амперметр и вольтметр постоянного тока, реостат испытательный постоянного тока, ключ, провода, стеклянная трубка, телефон, микрофон, звуковой генератор, светофильтры и дифракционная решетка, стенд №1, селеновый фотоэлемент, эл. лампа, миллиамперметр, стабилизатор напряжения, люксметр, дозиметр	
	Аудитория 431а. Лаборатория электродинамики. Оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: реохорд, источник постоянного тока, реостат, ключ, магазин сопротивлений – кнопочный, амперметр, вольтметр, ключ, источник тока, реостат, неизвестное и известное сопротивление, трансформатор – стенд №1, тангенс-гальванометр, источник постоянного тока, амперметр, реостат, коммутатор, осциллограф, универсальный стенд, стенд №2.	
	Аудитория 432. Лаборатория механики, Оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: электрические весы, штангенциркуль, микрометр, металлический цилиндр, машина Атвуда с грузами и перегрузками, секундомер, перегрузки 2-4 гр., кольцевая платформа, стенд с изменяющимся наклоном, фанерная пластина с отверстиями по краям, линейка, штатив с осью, отвес, маятник Обербека, маятник Максвелла, устройство, состоящее из трех маховых колес, укрепленное на стойке	

1	2	3
	<p>Аудитория 438. Лаборатория термодинамики. Оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием: стеклянный цилиндр с жидкостью, стальные шарики, линейка, секундомер, установка для определения теплоемкостей газа психрометр, барометр, установка ФПТГ1-1, блок Р31, блок – приборный, сетевой шнур, тумблер включения, микропроцессор, регулятор расхода воздуха, прибор для измерения теплопроводности воздуха, установка Ф</p>	
<p>Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRay TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz</p>	<p>Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010. Mathcad 14. Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). CorelDRAW Graphics Suite X6. АИБС МАРК-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)</p>
<p>Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</p>	<p>Аудитория 431б Аудитория 432</p>	

1	2	3
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом их особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составитель  
профессор кафедры  
физики и автоматики \_\_\_\_\_ И.А. Мамаева

И.о. заведующего кафедрой  
физики и автоматики \_\_\_\_\_ И.А. Мамаева