

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии факультета
№ 04 от «19»мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Физика»

Направление подготовки / специальность	35.03.06 Агроинженерия
Направленность(и) (профиль(и))	Технические системы в агробизнесе, Технический сервис в АПК, Экономика и менеджмент в агроинженерии
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	7
Трудоемкость дисциплины, час.	252

Разработчик:
Доцент Дунаев А.В

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
“Технического сервиса и механики” Терентьев В.В.

(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- овладение приемами и методами решения физических задач, необходимых для последующего решения инженерных проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к

обязательной части

Статус дисциплины

базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики

Школьный курс по физике, математике, химии

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики

Механика, теоретическая механика, гидравлика, теплотехника, электротехника и электроника

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.	1 - 8
	ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	1 - 8

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Механика							
1.1.	Кинематика поступательного движения	1	1	-	5	ВПЗ, К, 3	
1.2.	Кинематика вращательного движения	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, 3	
1.3.	Динамика поступательного движения	1	1	-	5	ВПЗ, К, 3	
1.4.	Динамика вращательного движения	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, 3	
1.5.	Законы сохранения	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, 3	
1.6.	Принцип относительности. СТО	1	1	-	5	ВПЗ, К, 3	
1.7.	Колебательные процессы	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, 3	
1.8.	Механические волны	1	1		5	К, 3	Case-study
2. Молекулярная физика и термодинамика							
2.1.	МКТ	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, 3	
2.2.	Статистические характеристики системы	1	1	-	5	ВПЗ, К, 3	
2.3.	Первое начало термодинамики	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, 3	
2.4.	Второе начало термодинамики	1	1	-	5	ВПЗ, К, 3	
3. Электростатика и постоянный ток							
3.1.	Электрическое поле и его характеристики	1	1	-	5	ВПЗ, К, 3	
3.2.	Теорема Гаусса и ее применение	1	1	-	5	ВПЗ, К, 3	
3.3.	Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, 3	
3.4.	Основные уравнения электростатики в веществе	1	1	-	5	К, 3	

3.5.	Электрический ток. Его характеристики.	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, Э	
3.6.	Законы постоянного тока.	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, Э	
4. Электромагнетизм							
4.1.	Магнитное поле и его характеристики	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
4.2.	Теорема о циркуляции магнитного поля	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
4.3.	Основное уравнение магнитостатики	1	2	-	-	К, Э	
4.4.	Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
4.5.	Явления электромагнитной индукции. Самоиндукция	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	Проблемная лекция
4.6.	Уравнения Максвелла	1	2	-	-	К, Э	
5. Электромагнитные колебания и волны							
5.1.	Колебательный контур. Электромагнитные колебания	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
5.2.	Волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
6. Оптика							
6.1.	Законы геометрической оптики	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
6.2.	Интерференция	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
6.3.	Дифракция	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
6.4.	Поляризация	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	Case-study
7. Элементы квантовой механики							
7.1.	Волновые свойства микрочастиц	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
7.2.	Волновая функция. Уравнения Шредингера	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
7.3.	Водородоподобные атомы.	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
8. Элементы атомной и ядерной физики							
8.1.	Строение атома и атомных ядер	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
8.2.	Радиоактивность. Ядерные реакции	1	2	-	-	ВПЗ, К, Э	
8.3.	Элементарные частицы	1	2	-	-	К, Э	

* Указывается форма контроля. ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практического задания, К – коллоквиум, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.2. Очно-заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Механика							
1.1.	Кинематика поступательного движения	1	2	-	4	ВПЗ, К, З	
1.2.	Кинематика вращательного движения	1	2	-	4	ВЛР, ВПЗ, К, З	
1.3.	Динамика поступательного движения	1	2	-	4	ВПЗ, К, З	
1.4.	Динамика вращательного движения	1	2	-	4	ВПЗ, К, З	
1.5.	Законы сохранения	1	2	-	4	ВПЗ, К, З	
1.6.	Принцип относительности. СТО	1	2	-	4	ВПЗ, К, З	
1.7.	Колебательные процессы	1	2	-	4	ВПЗ, К, З	
1.8.	Механические волны	1	2	-	4	К, З	Case-study
2. Молекулярная физика и термодинамика							
2.1.	МКТ	1	1	-	4	ВПЗ, К, З	
2.2.	Статистические характеристики системы	1	1	-	4	ВПЗ, К, З	
2.3.	Первое начало термодинамики	1	1	-	3	ВПЗ, К, З	
2.4.	Второе начало термодинамики	1	1	-	3	ВПЗ, К, З	
3. Электростатика и постоянный ток							
3.1.	Электрическое поле и его характеристики	1	1	-	3	ВПЗ, К, З	
3.2.	Теорема Гаусса и ее применение	1	1	-	3	ВПЗ, К, З	
3.3.	Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы	1	1	-	3	ВПЗ, К, З	
3.4.	Основные уравнения электростатики в веществе	1	1	-	3	К, З	
3.5.	Электрический ток. Его характеристики.	1	1	-	3	ВПЗ, К, З	
3.6.	Законы постоянного тока.	1	1	-	3	ВПЗ, К, З	
4. Электромагнетизм							
4.1.	Магнитное поле и его характеристики	1	2	-	3	ВПЗ, К, Э	
4.2.	Теорема о циркуляции магнитного поля	1	2	-	3	ВПЗ, К, Э	
4.3.	Основное уравнение магнитостатики	1	1	-	4	К, Э	

4.4.	Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
4.5.	Явления электромагнитной индукции. Самоиндукция	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	Проблемная лекция
4.6.	Уравнения Максвелла	1	1	-	4	К, Э	
5. Электромагнитные колебания и волны							
5.1.	Колебательный контур. Электромагнитные колебания	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
5.2.	Волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
6. Оптика							
6.1.	Законы геометрической оптики	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
6.2.	Интерференция	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
6.3.	Дифракция	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
6.4.	Поляризация	1	1	-	4	ВЛР, ВПЗ, К, Э	Case-study
7. Элементы квантовой механики							
7.1.	Волновые свойства микрочастиц	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
7.2.	Волновая функция. Уравнения Шредингера	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
7.3.	Водородоподобные атомы.	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
8. Элементы атомной и ядерной физики							
8.1.	Строение атома и атомных ядер	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
8.2.	Радиоактивность. Ядерные реакции	1	1	-	4	ВПЗ, К, Э	
8.3.	Элементарные частицы	1	1	-	4	К, Э	

* Указывается форма контроля. КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.3. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Механика							
1.1.	Кинематика поступательного движения	-	-	-	5	ВПЗ, К, Э	
1.2.	Кинематика вращательного движения	1	1	2	5	ВЛР, ВПЗ, К, Э	
1.3.	Динамика поступательного движения	-	-	-	5	ВПЗ, К, Э	
1.4.	Динамика вращательного движения	1	1	-	5	ВПЗ, К, Э	

1.5.	Законы сохранения	-	-	-	5	ВПЗ, К, Э	
1.6.	Принцип относительности. СТО	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
1.7.	Колебательные процессы	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
1.8.	Механические волны	-	-	-	6	К, Э	Case-study
2. Молекулярная физика и термодинамика							
2.1.	МКТ	1	1	2	6	ВПЗ, К, Э	
2.2.	Статистические характеристики системы	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
2.3.	Первое начало термодинамики	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
2.4.	Второе начало термодинамики	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
3. Электростатика и постоянный ток							
3.1.	Электрическое поле и его характеристики	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
3.2.	Теорема Гаусса и ее применение	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
3.3.	Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
3.4.	Основные уравнения электростатики в веществе	-	-	-	6	К, Э	
3.5.	Электрический ток. Его характеристики.	-	-	2	6	ВПЗ, К, Э	
3.6.	Законы постоянного тока.	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
4. Электромагнетизм							
4.1.	Магнитное поле и его характеристики	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
4.2.	Теорема о циркуляции магнитного поля	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
4.3.	Основное уравнение магнитостатики	-	-	-	6	К, Э	
4.4.	Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся электрический заряд	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
4.5.	Явления электромагнитной индукции. Самоиндукция	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	Проблемная лекция
4.6.	Уравнения Максвелла	-	-	-	6	К, Э	
5. Электромагнитные колебания и волны							
5.1.	Колебательный контур. Электромагнитные колебания	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
5.2.	Волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
6. Оптика							
6.1.	Законы геометрической оптики	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
6.2.	Интерференция	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
6.3.	Дифракция	-	-	2	6	ВПЗ, К, Э	
6.4.	Поляризация	-	-	-	6	ВЛР, ВПЗ, К, Э	Case-study

7. Элементы квантовой механики							
7.1.	Волновые свойства микрочастиц	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
7.2.	Волновая функция. Уравнения Шредингера	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
7.3.	Водородоподобные атомы.	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
8. Элементы атомной и ядерной физики							
8.1.	Строение атома и атомных ядер	1	1	-	6	ВПЗ, К, Э	
8.2.	Радиоактивность. Ядерные реакции	-	-	-	6	ВПЗ, К, Э	
8.3.	Элементарные частицы	-	-	-	6	К, Э	

* Указывается форма контроля. КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Э – экзамен.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля*

* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции	18	18	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные	18		-	-	-	-	-	-	-	-
Практические	18	36	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого контактной работы	54	54	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	90	54	-	-	-	-	-	-	-	-
Форма контроля	З	Э	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2.2. Очно-заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции	18	18	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические	26	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого контактной работы	44	38	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	134	36	-	-	-	-	-	-	-	-
Форма контроля	З	Э	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2.3. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции	16	-	-	-	-	-
Лабораторные	8	-	-	-	-	-
Практические	8	-	-	-	-	-
Итого контактной работы	32	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	220	-	-	-	-	-
Форма контроля	Э	-	-	-	-	-

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Темы индивидуальных заданий:
 - Кинематика поступательного и вращательного движения
 - Динамика поступательного и вращательного движения
 - Законы сохранения в механике. Работа, мощность
 - Элементы специальной теории относительности
 - Кинематика гармонических колебаний
 - Свободные и затухающие колебания. Вынужденные колебания
 - Молекулярно-кинетическая теория идеального газа
 - Термодинамика
 - Электростатика
 - Постоянный ток
 - Электромагнетизм
 - Волновые свойства света
 - Корпускулярные свойства света
 - Атомная физика и элементы квантовой механики
 - Физика атомного ядра...
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Энергетические соотношения. Вектор Умова
 - Число столкновений и средняя длина свободного пробега
 - Резонанс.
 - Электрическая индукция
 - Основные уравнения электростатики в веществе
 - Виток с током в магнитном поле
 - Магнитный момент витка с током в магнитном поле
 - Намагниченность.
 - Основные уравнения магнитостатики в веществе
 - Разрешающая способность и дисперсия дифракционной решетки
 - Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля (опыты Дэвиссона-Джермера, Тартаковского, Томсона, Фабриканта)
 - Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение
 - Эффект Мессбауэра и его применение
- Темы курсовых проектов/работ:
 - Не предусмотрены...

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Устный опрос
- Контрольные работы, коллоквиумы
- Экзамен
- Зачет

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, указанные в п.6.1. – 6.6.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Грабовский Р.Н. Курс физики – СПб. 2002 (42)– 2007(147) – 608 с. -189 экз.
- 2) Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб.: Книжный мир, 2003 – 327 с.(90) – 90 экз.
- 3) Сборник задач по физике: учеб. Пособие для студ. Вузов/ под ред. Грабовского Р.Н.- 3е изд., стер.- СПб.: Лань, 2007.-128с. (149)- 149 экз.
- 4) Физика ч.1: учебное пособие для студентов инженерного факультета/ Т.А. Комарова – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2016. – 91 с. – 80 экз.
- 5) Физика ч.2: учебное пособие для студентов инженерного факультета/ Т.А. Комарова – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. –120 с. – 80 экз.
- 6) Физика ч.3: учебное пособие для студентов инженерного факультета/ Т.А. Комарова – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018. –161 с. – 80 экз.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Трофимова Т.Н. Курс физики. – М.: высшая школа, 1990 – 2001 – 542 с.(23)-23 экз.
- 2) Трофимова Т.Н. Сборник задач по курс физика. – М.: высшая школа, 1991(74)- 74 экз.

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Ресурс содержащий анимационное представление различных физических явлений и законов: <http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ru> (штангенциркуль, микрометр, закон Паскаля, закон Бернулли, истечение жидкостей через отверстие, осцилляторы, гармонические колебания, затухающие колебания, математический маятник, отражение волн, стоячая волна, генератор волн маятников, волновая машина, волна, броуновское движение, диффузия, внутренняя энергия, механический эквивалент теплоты, теплопроводность, изобарный процесс, изотермический процесс, изохорный процесс, адиабатный процесс, цикл Карно, вечный двигатель, капиллярное давление, электрическое поле, заряды и поля, конденсатор, электрическая цепь, закон Ома, внутренне сопротивление, магнит, магнитное поле провода с током, электромагнитная индукция, правило левца, зеркала, линзы, собирающая линза, рассеивающая линза, световой поток, сила света, освещенность, модель абсолютно чёрного тела, абсолютно черное тело, фотоэффект, электромагнитная волна, модели атома, эксперимент Резерфорда, закон радиоактивного распада, ядерная реакция)

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- 1) Жукова Т.А., Красовская Е.А. Физика. "Механика и молекулярная физика." Методические указания для выполнения лабораторных работ. 2011 г. 36 стр.
- 2) Ноговицын Е.А., Красовская Е.А. Физика. "Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника". Методические указания к лабораторным работам для студентов всех факультетов дневной и заочной форм обучения. 2010 г. 16 стр.
- 3) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение скорости звука методом стоячей волны". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2013 г. 8 стр.
- 4) Красовская Е.А., Барабанов Д.В. Физика. "Вольтамперная характеристика селенового и германиевого выпрямителей". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2012 г. 12 стр.
- 5) Красовская Е.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2013 г. 11 стр.

- 6) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Изучение излучения абсолютно черного тела". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2013 г. 8 стр.
- 7) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 12 стр.
- 8) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение отношений теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана-Дезорма". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 19 стр.
- 9) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 14 стр.
- 10) Жукова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Изучение интерференции света". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 20 стр.
- 11) Комарова Т.А. Физика. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла. Методические указания к лабораторным работам для студентов дневной и заочной форм обучения. Иваново, ИГСХА – 2012. 11 с.
- 12) Комарова Т.А. Физика. Изучение законов динамики вращательного движения. Методические указания к лабораторным работам для студентов дневной и заочной форм обучения. Иваново, ИГСХА – 2012. 16 с.
- 13) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. Определение оптических характеристик собирающей линзы. Методические указания к лабораторным работам для студентов дневной и заочной форм обучения. Иваново, ИГСХА – 2015. 22 с.
- 14) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. Изучение дифракции света. Методические указания к лабораторным работам для студентов дневной и заочной форм обучения. Иваново, ИГСХА – 2016. 20 с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>
- 2) ЭБС издательства «ЛАНЬ» www.e.lanbook.com

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Операционная система типа Windows
- 2) Пакет программ общего пользования Microsoft Office
- 3) Интернет-браузеры

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Физика»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.	К, З, Э	Вопросы по темам дисциплины; комплект вопросов к зачету; комплект экзаменационных вопросов / экзаменационные билеты
	ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	ВПЗ, ВЛР, З, Э	Вопросы к лабораторным работам; практические задания; комплект вопросов к зачету; комплект экзаменационных вопросов / экзаменационные билеты

* Указывается форма контроля. ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПЗ – выполнение практического задания, К – коллоквиум, Э – экзамен, З – зачет. Оценочные средства указываются в соответствии с Положением ПВД-06 «О фонде оценочных средств» (Приложение № 1).

1.2. Очно-заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.	К, З, Э	Вопросы по темам дисциплины; комплект вопросов к зачету; комплект экзаменационных вопросов / экзаменационные билеты
	ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	ВПЗ, ВЛР, З, Э	Вопросы к лабораторным работам; практические задания; комплект вопросов к зачету; комплект экзаменационных вопросов / экзаменационные билеты

* Указывается форма контроля. ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПЗ – выполнение практического задания, К – коллоквиум, Э – экзамен, З – зачет. Оценочные средства указываются в соответствии с Положением ПВД-06 «О фонде оценочных средств» (Приложение № 1).

1.3. Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.	Э	Комплект экзаменационных вопросов / экзаменационные билеты
	ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	ВЛР, КР, Э	Вопросы к лабораторным работам; комплект контрольных заданий по вариантам; комплект экзаменационных вопросов / экзаменационные билеты

* Указывается форма контроля. КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Э – экзамен. Оценочные средства указываются в соответствии с Положением ПВД-06 «О фонде оценочных средств» (Приложение № 1).

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

3.1. Вопросы по темам дисциплины

3.1.1. Вопросы

"Кинематика"

1. Материальная точка. Путь, перемещение, траектории
2. Система отсчета.
3. Равномерное движение (уравнение движения, график)
4. Ускорение тела при прямолинейном движении
5. Равноускоренное движение (уравнение движения, график)
6. Свободное падение тел (кинематическое описание)
7. Ускорение свободного падения
8. Вращательное движение абсолютно твердого тела.
9. Вектор угловой скорости и углового ускорения
10. Тангенциальное и нормальное ускорения.

"Динамика"

1. Основная задача динамики.
2. Масса и сила.
3. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы.
4. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
5. Третий закон Ньютона.
6. Центр инерции. Закон сохранения центра инерции.
7. Момент силы.
8. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
9. Момент инерции твердого тела относительно оси.
10. Теорема Штейнера.

"Законы сохранения в механике"

1. Импульс.
2. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
3. Механическая работа. Мощность.
4. Кинетическая энергия.
5. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
6. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.
7. Потенциальная энергия тяготения.
8. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
9. Момент импульса.
10. Закон сохранения момента импульса.

"Механические колебания и волны"

1. Понятие о колебательных процессах.
2. Кинематика гармонических колебаний.
3. Математический и физический маятники.
4. Собственные колебания гармонического осциллятора.
5. Энергия колебаний.
6. Свободные затухающие колебания.
7. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы.
8. Резонанс.
9. Волны в упругих средах.
10. Уравнение плоской волны.
11. Фазовая и групповая скорости.
12. Энергетические соотношения. Вектор Умова. (самостоятельное изучение)

"Молекулярно-кинетическая теория"

1. Идеальный газ
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов
3. Количество вещества, концентрация, число молекул
4. Число Авогадро, постоянная Больцмана, универсальная газовая постоянная
5. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул и ее связь с абсолютной температурой.
6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
7. Изопроцессы и характеризующие их газовые законы.
8. Уравнение состояния идеального газа.
9. Число столкновений и средняя длина свободного пробега (самостоятельное изучение).
10. Закон Дальтона для смеси газов

" Применение I-ого начала термодинамики "

1. Внутренняя энергия термодинамической системы.
2. Первое начало термодинамики.
3. Теплоемкость.
4. Зависимость между теплоемкостями газов при постоянном давлении (C_p) и при постоянном объеме (C_v).
5. Работа газа при изобарическом и изотермическом расширениях.
6. Распределение энергии по степеням свободы.
7. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей.
8. Адиабатический процесс.
9. Уравнение Пуассона.
10. Работа газа при адиабатическом расширении.

" КПД тепловых машин. Второе начало термодинамики. Энтропия. "

1. Тепловая машина.
2. Цикл Карно.
3. КПД цикла.
4. Обратимые и необратимые процессы.
5. Энтропия.
6. Свойства энтропии.
7. Связь энтропии и вероятности термодинамического состояния.
8. Второе начало термодинамики.

"Электростатика"

1. Электростатика.
2. Электрический заряд.
3. Теории дально и близкодействия.
4. Закон Кулона.
5. Напряженность электрического поля.
6. Принцип суперпозиции.
7. Электрический диполь.
8. Поток вектора напряженности.
9. Теорема Гаусса и её применение.
10. Работа электростатического поля.
11. Циркуляция электростатического поля.
12. Потенциал, разность потенциалов.
13. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.
14. Проводники в электростатическом поле.

"Постоянный ток"

15. Конденсаторы.
16. Энергия электрического поля.
17. Плотность энергии.
18. Плоский конденсатор с диэлектриком.
19. Энергия диполя во внешнем электрическом поле.
20. Поляризованность.
21. Электрическая индукция. *(самостоятельное изучение)*
22. Основные уравнения электростатики в веществе. *(самостоятельное изучение)*
23. Условия существования тока.
24. Законы Ома и Джоуля – Ленца.
25. Сторонние силы.
26. ЭДС.
27. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
28. Законы Кирхгофа

"Магнетизм"

29. Вектор магнитной индукции.
30. Закон Био-Савара-Лапласа.
31. Принцип суперпозиции.
32. Магнитное поле прямого и кругового тока.
33. Основное уравнение магнитостатики в вакууме.
34. Магнитное поле соленоида.
35. Сила Ампера.
36. Единицы магнитных величин.
37. Сила Лоренца.
38. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитных полях.
39. Виток с током в магнитном поле. *(самостоятельное изучение)*
40. Магнитный момент витка с током в магнитном поле. *(самостоятельное изучение)*
41. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции.
42. Правило Ленца.
43. Индуктивность соленоида.
44. Энергия магнитного поля.
45. Намагниченность. *(самостоятельное изучение)*
46. Напряженность магнитного поля. *(самостоятельное изучение)*
47. Основные уравнения магнитостатики в веществе. *(самостоятельное изучение)*

"Геометрическая оптика"

1. Что такое свет?
2. Световой луч
3. Закон прямолинейного распространения света
4. Закон независимости световых лучей
5. Закон отражения света
6. Закон преломления света
7. Закон полного внутреннего отражения
8. Линзы. Построение изображения в линзе.
9. Построение изображения в зеркале
10. Формула тонкой линзы. Увеличение

"Интерференция"

1. Интерференция света.
2. Интерференция монохроматических волн. Интерференция цилиндрических и сферических волн.
3. Условия максимума и минимума интерференции.
4. Интерференционная картина
5. Когерентность. Временная когерентность. Пространственная когерентность.
6. Опыт Юнга
7. Интерференция в тонких пленках.
8. Интерференция в клине.
9. Кольца Ньютона.
10. Интерферометр Майкельсона.

"Дифракция"

11. Дифракция света.
12. Принцип Гюйгенса-Френеля.
13. Метод зон Френеля.
14. Дифракция от круглого отверстия и круглого непрозрачного экрана.
15. Дифракция на одной щели.
16. Дифракционная решетка.
17. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
18. Разрешающая способность и дисперсия дифракционной решетки.
19. Критерий, определяющий вид дифракции. Дифракция на пространственной решетке.
20. Понятие о голографии

"Поляризация"

1. Поляризация света.
2. Поляризация при отражении и преломлении.
3. Закон Брюстера.
4. Двойное лучепреломление.
5. Поляризационные приборы.
6. Закон Малюса.

" Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона."

1. Тепловое излучение.
2. Основные характеристики теплового излучения.
3. Излучение абсолютно черного тела.
4. Закон Кирхгофа для теплового излучения.
5. Закон Стефана-Больцмана
6. Закон смещения Вина.
7. Гипотеза Планка. Явление фотоэффекта.
8. Фотоны.
9. Законы фотоэффекта.
10. Давление света.
11. Эффект Комптона.

" Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей."

1. Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества.
2. Гипотеза де Бройля.
3. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля (опыты Дэвиссона-Джермера, Тартаковского, Томсона, Фабриканта).
4. Волновые свойства микрочастиц
5. Соотношение неопределенностей.

"Квантовая механика"

1. Задание состояния микрочастицы: волновая функция и ее статистический смысл.
2. Временное уравнение Шредингера.
3. Стационарное уравнение Шредингера.

4. Частица в одномерном стационарном ящике.
5. Свободная частица. Уровни энергии.
6. Принцип соответствия Бора.
7. Атом водорода по квантовой теории.
8. Водородоподобные атомы.
9. Энергетические уровни.
10. Потенциал возбуждения и ионизации.
11. Спектры водородоподобных атомов.
12. Многоэлектронные атомы.
13. Принцип Паули.
14. Молекулярные спектры и их применение.
15. Опыт Герлаха и Штерна.
16. Спин.
17. Линейный гармонический осциллятор.
18. Комбинационное рассеяние.
19. Эффект Зеемана. Эффект ЭПР.
20. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение.
21. Принцип детального равновесия. Коэффициенты Эйнштейна.
22. Принцип работы квантового генератора. Применение лазерного излучения.
23. Твердотельный и газоразрядный лазеры.

"Ядерная физика"

1. Строение атомных ядер. Феноменологический модели ядра: газовая, капельная, оболочечная.
2. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивного распада.
3. Ядерные реакции.
4. Альфа-распад.
5. Резонансное поглощение γ - излучения. Эффект Мессбауэра и его применение.
6. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
7. Опыт Франка и Герца.

3.1.2. Методические материалы

Коллоквиум применяется для закрепления пройденного теоретического материала. Коллоквиум проводится на практическом занятии в виде опроса каждого обучающегося по представленным перечням вопросов. На проведение опроса отводится одно занятие. Каждый обучающийся получает по три вопроса из перечня соответствующей темы. Обучающиеся получают список вопросов по завершению изучения соответствующего блока.

3.2. Вопросы к лабораторным работам

3.2.1. Вопросы

Приведен пример порядка выполнения одной из лабораторных работ и вопросов к этой лабораторной работе.

Лабораторная работа "Изучения законов динамики вращательного движения"

Порядок выполнения работы.

1. Закрепить нить на малом радиусе двухступенчатого шкива ($r_1 = 2$ см). Установить на платформу основного груза один разновес. Передвижные грузы на крестовине закрепить на расстоянии 100 мм от оси вращения. Проверить балансировку маятника (маятник должен находиться в состоянии безразличного равновесия, если нить не натянута)
2. Установить кронштейн с фотодатчиком в нижней части шкалы вертикальной стойки так, чтобы плоскость кронштейна, окрашенная в красный цвет, совпадала с одной из рисок шкалы, а наборный груз при движении вниз проходил по центру рабочего окна фотодатчика.

3. Вращая маятник установить груз в крайнем верхнем положении. По шкале определить ход падающего груза h как разность отсчетов его верхнего и нижнего положений. Верхнее положение определяется по нижнему краю груза и фиксируется при помощи визира расположенного на вертикальной стойке.
4. Зафиксировать груз в крайнем верхнем положении. Для этого нажать кнопку «сеть», расположенную на задней панели секундомера, при этом сработает электронный тормоз. **(ВНИМАНИЕ! Для предотвращения перегрева катушки электромагнитного тормоза – время непрерывной работы электромагнитного тормоза – не более 15 секунд).**
5. Нажать кнопку «старт» секундомера. При этом груз начнет опускаться, и таймер блока начнет отсчет времени. При пересечении грузом оптической оси фотодатчика отсчет времени прекратится.
6. Произвести отсчет времени t движения маятника по миллисекундомеру. Записать значения t и h в таблицу
7. Повторить измерения, описанные в пунктах 1-6 ещё два раза и определить среднее значение времени \bar{t} .
8. Повторить опыты по пунктам 1-8, добавляя по одному грузу на основной груз, не меняя положения грузов на крестовине.
9. Для средних значений времени \bar{t} рассчитать все ускорения a по формуле (23).
10. Для каждого значения ускорения определить значение вращающего момента M по формуле (26).
11. По формуле (24) для каждого значения среднего времени \bar{t} определить угловое ускорение ε .

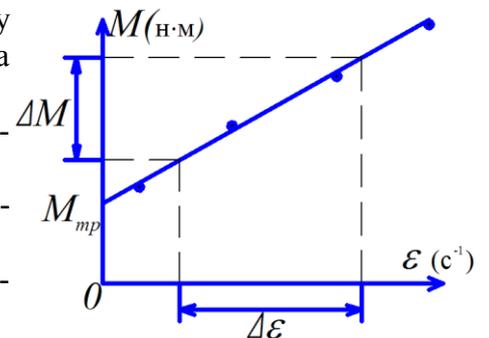


Рис. 8 Зависимость момента силы от углового ускорения.

12. Результаты измерений представить в виде графика, отложив по горизонтальной оси значения углового ускорения ε , а по вертикальной оси значения момента силы M (рис. 8). С помощью графика определить момент инерции системы J , как угловой коэффициент построенного графика $J = \frac{\Delta M}{\Delta \varepsilon}$, где ΔM и $\Delta \varepsilon$ соответствуют друг другу.
13. Найти значение момента силы трения $M_{тр}$ ($M_{тр}$ равен координате точки пересечения графика с осью M) (рис. 3).
14. Определить с помощью формулы (9) теоретическое значение $J_{теор}$ момента инерции маятника Обербека. При расчете принять равными:

$$m_0 = 0,114 \text{ кг,}$$

$$r_0 = 0,1 \text{ м,}$$

$$m_1 = 0,046 \text{ кг,}$$

$$l_1 = 0,3 \text{ м.}$$

15. Рассчитать абсолютную и относительную погрешность результата измерения:

$$\Delta J = |J_{теор} - J_{эсп}|$$

$$\delta J = \frac{\Delta J}{J_{теор}} \cdot 100\%$$

Контрольные вопросы.

1. Какова цель работы?

2. Что называют моментом силы относительно точки и относительно оси, в каких единицах он измеряется и что характеризует?
3. Как записывается основной закон динамики вращательного движения?
4. Что называется моментом импульса относительно точки и оси и в каких единицах он измеряется?
5. Как определяется момент инерции материальной точки и твердого тела, в каких единицах он измеряется?
6. Как в работе определяется момент силы, линейные и угловые ускорения, теоретическое и экспериментальное значение момента инерции?
7. Запишите теорему Штейнера.

3.2.2. Методические материалы

Лабораторная работа считается выполненной при наличии правильно оформленного отчета по лабораторной работе и ее защите в виде ответов на вопросы по лабораторной работе.

Правильно оформленная лабораторная работа должны содержать в себе разделы:

- Название работы
- Оборудование.
- Цель работы.
- Ход выполнения работы.
- Схема установки
- Таблицы
- Расчеты
- Вывод (должен соответствовать цели работы).

3.3. Практическое задание

3.3.1. Примеры практических заданий

"Кинематика"

1. Уравнение движения материальной точки вдоль оси x имеет вид $x = A + Bt + Ct^3$, где $B = 1$ м/с, $C = 0,5$ м/с³. Найти скорость v и ускорение a в момент времени $t = 2$ с.
2. Вал начинает вращаться и в первые 10 с совершает 50 оборотов. Считая вращение вала равноускоренным, определить угловое ускорение и конечную угловую скорость.

"Динамика"

1. Диск радиусом $R = 20$ см и массой $m = 7$ кг вращается согласно уравнению $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $A = 3$ рад; $B = -1$ рад/с; $C = 0,1$ рад/с³. Найти закон, по которому меняется вращающий момент, действующий на диск. Определить этот момент сил M в момент времени $t = 2$ с.
2. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью 20 м/с остановилась через 40 с. Найти коэффициент трения шайбы об лед.

"Законы сохранения в механике"

3. Под углом $\alpha = 45^\circ$ к стене движется шар массой $m = 0,2$ кг со скоростью $v = 2,5$ м/с. Определить импульс, полученный стенкой при упругом взаимодействии.
4. Тележка движется по горизонтальной дороге со скоростью 18 км/ч и въезжает на подъем. На какой высоте над уровнем дороги остановится тележка? Соппротивлением пренебречь.

3.3.2. Методические материалы

Практическое задание по вариантам по каждой теме выдается студентам в качестве домашнего задания. Вариант определяется номером студента в списке. Выполняется в тетрадях.

3.4. Комплект контрольных заданий по вариантам

3.4.1. Контрольные задания

Приведены два варианта комплектов контрольных заданий для студентов заочной формы обучения.

1 курс

1. Шарик массой 100 г свободно падает с высоты 1 м на стальную плиту и подпрыгивает на высоту 0.5 м. Определить импульс p (по величине и направлению), сообщенный плите шариком.
2. Диск радиусом 20 см и массой 5 кг вращается с частотой 8 об/с. При торможении он останавливается через время 4 с. Определить тормозающий момент M .
3. Материальная точка массой 0.1 г колеблется согласно уравнению $x=A\cdot\sin\omega t$, где $A=5$ см, $\omega=20$ с⁻¹. Определить максимальные значения возвращающей силы $F_{\text{макс}}$ и кинетической энергии $T_{\text{макс}}$ точки.
4. Два сосуда одинаковой емкости содержат кислород. В одном сосуде давление $p_1=1$ МПа и температура $T_1=400$ К, в другом $p_2=1.5$ МПа, $T_2=250$ К. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в ней кислород до температуры $T=300$ К. Определить установившееся давление в сосудах.
5. Вычислить молярные и удельные теплоемкости газа, если относительная молекулярная масса его $M=30$, а отношение теплоемкостей $\gamma=1.4$.
6. Баллон емкостью 10 л содержит азот массой 1 г. Определить среднюю длину свободного пробега молекул.
7. Три одинаковых капли ртути, заряженных до потенциала $\phi=20$ В, сливаются в одну. Каков потенциал образовавшейся капли?
8. Э.Д.С. батареи $\varepsilon=12$ В. Наибольшая сила тока, которую может дать батарея, $I_{\text{макс}}=6$ А. Определить максимальную мощность, которая может выделяться во внешней цепи.

2 курс

1. Проволочный виток радиусом 20 см расположен в плоскости магнитного меридиана. В центре витка установлена небольшая магнитная стрелка, могущая вращаться вокруг вертикальной оси. На какой угол отклонится стрелка, если по витку пустить ток силой 12 А? Горизонтальную составляющую индукции земного магнитного поля принять равной 20 мкТл.
2. Квадратный контур со стороной 20 см, в котором течет ток 5 А, находится в магнитном поле с индукцией 0.5 Тл под углом 30° к линиям индукции. Какую работу нужно совершить, чтобы при неизменной силе тока в контуре изменить его форму с квадрата на окружность?
3. Катушка, намотанная на немагнитный цилиндрический каркас, имеет 750 витков и индуктивность 25 мГн. Чтобы увеличить индуктивность катушки до 36 мГн, обмотку катушки сняли и заменили обмоткой из более тонкой проволоки с таким расчетом, чтобы длина катушки осталась прежней. Сколько витков оказалось в катушке после перемотки?
4. На тонкую глицириновую пленку толщиной 1 мкм нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн лучей видимого участка спектра ($0.4 \text{ мкм} \leq \lambda \leq 0.8 \text{ мкм}$), которые будут ослаблены в результате интерференции.
5. На фотоэлемент с катодом из рубидия падают лучи с длиной волны 100 нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.
6. Протон находится в одномерном потенциальном ящике. Используя соотношение неопределенностей, оценить ширину ящика, если известно, что минимальная энергия протона равна 10 МэВ.
7. Определить энергию β -распада ядра углерода ${}^6\text{C}^{14}$.
8. Определить какая доля радиоактивного препарата ${}_{38}\text{Sr}^{90}$ распадается в течение 10 лет.

3.4.2. Методические материалы

Задания для контрольной работы выдаются преподавателем на установочной лекции, выполняются обучающимся самостоятельно и должны быть сданы преподавателю до начала сессии. Задания выполняются в отдельной тонкой тетради в соответствии с требованиями к оформлению контрольных работ (приводятся преподавателем на установочной лекции). При наличии неточностей или ошибок в решении заданий, обучающийся проходит собеседование по контрольной работе в виде ответов на дополнительные вопросы преподавателя по заданиям контрольной работы. Обучающийся, не выполнивший контрольную работу, не допускается до экзамена.

3.5. Комплект вопросов к зачету

3.5.1. Вопросы к зачету

21. Материальная точка. Путь, перемещение, траектория. Система отсчета. Равномерное движение (уравнение движения, график).
22. Ускорение тела при прямолинейном движении. Равноускоренное движение (уравнение движения, график)
23. Свободное падение тел (кинематическое описание). Ускорение свободного падения.
24. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Вектор угловой скорости и углового ускорения. Тангенциальное и нормальное ускорения.
25. Масса и сила. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы.
26. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
27. Третий закон Ньютона. Центр инерции. Закон сохранения центра инерции.
28. Момент силы. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
29. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Штейнера.
30. Импульс. Упругое и неупругое взаимодействие. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
31. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия.
32. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Потенциальная энергия тяготения.
33. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
34. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
35. Общая теория относительности. Правило сложения скоростей. Преобразования Галилея.
36. Специальная теория относительности. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.
37. Понятие о колебательных процессах. Кинематика гармонических колебаний.
38. Математический, пружинный и физический маятники. Периоды колебаний маятников.
39. Собственные колебания гармонического осциллятора. Энергия колебаний.
40. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Резонанс.
41. Вынужденные колебания. Коэффициент и логарифмический декремент затухания. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях.
42. Волны в упругих средах. Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорости. Энергетические соотношения. Вектор Умова.
43. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов.
44. Количество вещества, концентрация, число молекул. Число Авогадро, постоянная Больцмана, универсальная газовая постоянная. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул и ее связь с абсолютной температурой.
45. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории газов.
46. Изопроцессы и характеризующие их газовые законы.

47. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона для смеси газов.
48. Внутренняя энергия термодинамической системы.
49. Первое начало термодинамики.
50. Теплоемкость. Зависимость между теплоемкостями газов при постоянном давлении (C_p) и при постоянном объеме (C_v).
51. Работа газа при изобарическом и изотермическом расширениях.
52. Распределение энергии по степеням свободы.
53. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей.
54. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
55. Работа газа при адиабатическом расширении.
56. Средняя квадратичная скорость. Наиболее вероятная скорость. Средняя арифметическая скорость.
57. Распределение молекул по скоростям.
58. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
59. Средняя длина свободного пробега. Среднее число соударений молекул газа.
60. Тепловая машина.
61. Цикл Карно. КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы.
62. Энтропия. Свойства энтропии. Связь энтропии и вероятности термодинамического состояния.
63. Второе начало термодинамики.
64. Явления переноса. Диффузия.
65. Явления переноса. Теплопроводность.
66. Явления переноса. Вязкое трение.
67. Реальный газ. Уравнение реальных газов Ван-дер-Ваальса.
68. Внутренняя энергия реальных газов.
69. Строение жидкостей, поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления. Формула Лапласа.
70. Смачивание. Краевой угол.

3.5.2. Методические материалы

Зачет проходит в форме собеседования с обучающимися по билетам, включающим в себя 2 теоретических вопроса из списка.

Отметку "Зачтено" получает студент при правильном и подробном ответе на один любой вопрос из билета или ответе на оба вопроса (во втором случае допускаются неточности и общие формулировки определений и законов).

Порядок проведения зачета по дисциплине приведен в Положении ПВД-07 "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся"

3.6. Комплект экзаменационных вопросов / экзаменационные билеты

3.6.1. Экзаменационные вопросы и пример экзаменационного билета

1 курс 2 семестр

11. Электростатика. Электрический заряд. Теория близко- и дальнего действия. Электрические заряды. Закон Кулона.
12. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
13. Применение теоремы Гаусса: поле бесконечной равномерно заряженной плоскости. Поле бесконечной нити. Поле заряженной сферической поверхности и заряженного шара.
14. Работа электрического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал, разность потенциалов. Связь потенциала и напряженности электрического поля.
15. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.

16. Энергия системы электрических зарядов и заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Плоский конденсатор с диэлектриком. Энергия диполя во внешнем электрическом поле.
17. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризованность. Электрическая индукция. Основные уравнения электростатики в веществе.
18. Основные характеристики тока. Условия существования тока. Законы Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
19. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи с ЭДС. Правила Кирхгофа.
20. Магнитное поле электрического тока. Основные характеристики магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока.
21. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме в интегральной и дифференциальной форме. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле соленоида и тороида.
22. Поток вектора магнитной индукцией. Теорема Гаусса для вектора \vec{E} в интегральной и дифференциальной формах. Основное уравнение магнитостатики в вакууме.
23. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
24. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
25. Эффект Холла. Виток с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на виток с током. Вращающий момент витка с током в магнитном поле. Потенциальная энергия витка с током в магнитном поле. Работа по перемещению витка с током в магнитном поле.
26. Явление намагничивания. Магнитные моменты электрона, атома, молекулы. Опыт Эйнштейна-де Хааза. Намагниченность. Напряженность магнитного поля.
27. Теорема о циркуляции магнитного поля в веществе. Относительная магнитная проницаемость. Основные уравнения магнитостатики в веществе.
28. Явление электромагнитной индукции. Открытие Фарадея. Правило Ленца.
29. Явление самоиндукции. Индуктивность и ее физический смысл. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.
30. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения.
31. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Полная система уравнений Максвелла.
32. Взаимная связь электрического и магнитного полей. Волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя.
33. Колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.
34. Затухающие электромагнитные колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура.
35. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.

2 курс 3 семестр

11. Что такое свет? Световой луч. Закон прямолинейного распространения света. Закон независимости световых лучей. Закон отражения света
12. Закон преломления света. Закон полного внутреннего отражения
13. Линзы. Построение изображения в линзе. Построение изображения в зеркале. Формула тонкой линзы. Увеличение
14. Интерференция света. Условия максимума и минимума интерференции. Интерференционная картина. Когерентность. Временная когерентность. Пространственная когерентность.
15. Опыт Юнга
16. Интерференция в тонких пленках.
17. Интерференция в клине.

18. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.
19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
20. Метод зон Френеля. Дифракция от круглого отверстия и круглого непрозрачного экрана.
21. Дифракция на одной щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность и дисперсия дифракционной решетки. Дифракция на пространственной решетке.
22. Понятие о голографии
23. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризационные приборы.
24. Закон Брюстера.
25. Двойное лучепреломление.
26. Закон Малюса.
27. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
28. Излучение абсолютно черного тела.
29. Закон Кирхгофа для теплового излучения.
30. Закон Стефана-Больцмана
31. Закон смещения Вина.
32. Гипотеза Планка.
33. Фотоны. Явление фотоэффекта. Законы фотоэффекта.
34. Давление света.
35. Эффект Комптона.
36. Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля.
37. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля (опыты Дэвиссона-Джермера, Тартаковского, Томсона, Фабриканта).
38. Соотношение неопределенностей.
39. Волновые свойства микрочастиц. Задание состояния микрочастицы: волновая функция и ее статистический смысл.
40. Временное уравнение Шредингера.
41. Стационарное уравнение Шредингера.
42. Частица в одномерном стационарном ящике.
43. Свободная частица. Уровни энергии. Принцип соответствия Бора.
44. Атом водорода по квантовой теории. Водородоподобные атомы.
45. Энергетические уровни. Потенциал возбуждения и ионизации.
46. Спектры водородоподобных атомов.
47. Многоэлектронные атомы.
48. Принцип Паули. Молекулярные спектры и их применение.
49. Опыт Герлаха и Штерна.
50. Спин. Линейный гармонический осциллятор.
51. Комбинационное рассеяние.
52. Эффект Зеемана. Эффект ЭПР.
53. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение.
54. Принцип работы квантового генератора. Применение лазерного излучения.
55. Твердотельный и газоразрядный лазеры.
56. Строение атомных ядер. Феноменологический модели ядра: газовая, капельная, оболочечная.
57. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивного распада.
58. Ядерные реакции. Альфа-распад. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
59. Резонансное поглощение γ - излучения. Эффект Мессбауэра и его применение.
60. Опыт Франка и Герца.

3.6.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

На подготовку ответа обучающемуся предоставляется не более одного академического часа. На устный ответ обучающегося по вопросам экзаменационного билета отводится не более 10 мин, и не более 5 минут на ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право получить второй билет с соответствующим продлением времени на подготовку.

Отметка "Отлично" ставится студенту давшему подробный ответ на оба теоретических вопроса, а также правильно решившему и подробно объяснившему задачу.

Отметка "Хорошо" ставится при полном ответе на вопросы экзаменационного билета, но допускались некоторые неточности в формулировках или не полностью объяснен ответ, и решившему задачу.

Отметка "Удовлетворительно" ставится при неполном ответе на теоретические вопросы экзаменационного билета и попытке решить задачу (или правильный и подробный ответ на теоретические вопросы, но отсутствует решение задачи).

Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся составляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»