

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 29.07.2025 13:24:20

Уникальный программный ключ:

170b62a2aaba69ca249560a5d2dfa2e1cb0409df5ba7e1d1427f54f1c8e877

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Факультет высшего образования

**ОПОП по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.08 Физика

Направленность (профиль) - Землеустройство и кадастры

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	7
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины по разделам	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	8
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	8
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	8
4. Лекционные занятия	9
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	10
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	12
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРО	12
7.1 Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий	12
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	18
7.2 Рекомендации по выполнению контрольных работ	18
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	25
7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	25
7.3.1. Шкала и критерии оценивания	27
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	27
8.1. Вопросы для входного контроля	27
8.1.1 Шкала и критерии оценивания	35
8.2. Текущий контроль успеваемости	35
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	38
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	39
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	39
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	39
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	40
9.3.1. Шкала и критерии оценивания	54
9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену	54
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	56

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формировать целостное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружить бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь: целостное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи

владеть: навыками описания физических явлений и процессов, планирования и проведения физических экспериментов

знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы естественнонаучных дисциплин

уметь: на практике применять законы естественнонаучных дисциплин, объяснять основные физические явления

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК 1.2 Применяет естественно-научные знания в профессиональной деятельности	знает основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике	описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	применения математических методов для решения задач по физике

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) 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		
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК 1.2 Применяет естественно-научные знания в профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знать основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике	Не знает основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике	Поверхностно знает основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике	Свободно ориентируется основных математических методах, которые применяются для решения задач по физике	В совершенстве знает основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике	Выполнение и сдача индивидуального задания, контрольной работы. Тестирование, конспект, конспект-схема, фронтальная беседа, обобщающая таблица, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Уметь описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	Не умеет описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	Слабо умеет описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	Свободно умеет описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	В совершенстве умеет описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками применения математических методов для решения задач по физике	Не владеет навыками применения математических методов для решения задач по физике	Слабо владеет навыками применения математических методов для решения задач по физике	Свободно владеет навыками применения математических методов для решения задач по физике	В совершенстве владеет навыками применения математических методов для решения задач по физике	

Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	ОПК 1.2 Применяет естественно-научные знания в профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знать основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике	Не знает основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике	Знает основные математические методы, которые применяются для решения задач по физике			Выполнение и сдача индивидуального задания, контрольной работы. Тестирование, конспект, конспект-схема, фронтальная беседа, обобщающая таблица, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Уметь описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	Не умеет описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач	Умеет описывать и объяснять физические явления с помощью математических методов решения задач			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками применения математических методов для решения задач по физике	Не владеет применения математических методов для решения задач по физике	Владеет применения математических методов для решения задач по физике			

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре 1 курса очной формы обучения, в 1,2 семестре 1 курса и 3 семестре 2 курса заочной формы обучения

Продолжительность 1 семестра 13 5/6 недель;

Продолжительность 2 семестра 20 3/6 недель.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

Вид учебной работы		Трудоёмкость, час				
		семестр, курс*				
		очная форма		заочная форма		
		№ сем.-1	№ сем.-2	курс/сем 1/1	курс/сем -1/2	курс/сем -2/1
1. Аудиторные занятия, всего		42	36	4	8	8
- Лекции		18	12	2	4	4
- Практические занятия (включая семинары)		6	6	-	-	-
- Лабораторные занятия		18	18	2	4	4
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся		66	36	32	91	60
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		8	8	6	20	20
Выполнение и сдача/защита индивидуально-группового задания в виде*		-	-	-	-	-
- индивидуальное задание		8	8	-	-	-
- контрольной работы		-	-	6	20	20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		20	10	18	60	30
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		20	10	2	5	5
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):		18	8	6	6	5
3. Получение экзамена по итогам освоения дисциплины		экзамен	зачет	-	9	4
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	144	72	36	108	72
	Зачетные единицы	4	2	1	3	2

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоёмкость раздела и ее распределе- ние по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАПО			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Физические основы классической механики	30	14	6	2	6	16	2	Кон- спект, выпол- нение практи- ческих	ОПК-1
2	Молекулярная физика и Термо-динамика	30	14	4	2	8	16	4		
3	Электричество и Магнетизм	36	20	8	2	10	16	2		
4	Колебания и волны	28	10	4	2	4	18	4		

5	Оптика	28	10	4	2	4	18	2	заданий	
6	Атом и Ядро	28	10	4	2	4	18	2		
	Промежуточная аттестация	36							Экзамен, зачет	
Итого по дисциплине		216	78	30	12	36	102	16		
Заочная форма обучения										
1	Физические основы классической механики	18	2	2	-	-	16	3		ОПК-1
2	Молекулярная физика и Термодинамика	18	2	-	-	2	16	3	Конспект, выполнение практических заданий	
3	Электричество и Магнетизм	99	8	4	-	4	91	20		
4	Колебания и волны	24	4	2	-	2	20	6		
5	Оптика	22	2	-	-	2	20	6		
6	Атом и Ядро	22	2	2	-		20	8		Экзамен, зачет
	Промежуточная аттестация	13								
	Итого по дисциплине	203	20	10	-	10	183	46		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2 Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения работы с контурной картой и контрольной работы (для обучающихся заочной формы) с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная	заочная	
1	2	3	4		5
1		Тема: Физические основы классической механики	6	2	
	1	Кинематика механического движения. Координатный, векторный методы описания движения. Кинематика движение по окружности.	2	1	Лекция – визуализация
	2	Динамика. Законы динамики. Закон сохранения импульса. Масса, сила, импульс. Момент силы, момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения	2	1	
		Работа и энергия. Работа переменной силы. Кинематическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии	2		
2		Тема: Молекулярная физика и термодинамика	4		
	3	Термодинамический и м-к методы изучения макротел. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории. Средняя энергия молекулы	2		
	4	Внутренняя энергия идеального газа. Теплота, работа. Первое начало термодинамики и его применение в изопроцессах. Обратимые и не обратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, её статическое толкование и связь с термодинамической вероятностью	2		
3		Тема: Электричество и магнетизм	8	4	
	5	Электростатика. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Электрическое поле, Закон Кулона. Теорема Гаусса её применение для расчёта полей. Работа сил поля по перемещению точечного заряда. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала.	2	1	
		Постоянный ток. Условия существования тока. Закон Ома. Правила Кирхгофа и его применения	2	1	
	6	Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту полей: поля кругового тока, прямого тока. Магнитный поток. Работа магнитного поля.	2	1	
		Явление электромагнитной индукции. Магнитные свойства вещества. Циркуляция вектора магнитной индукции. Явление самоиндукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Электромагнитная теория Максвелла для э/м поля.	2	1	
4		Тема: Колебания и волны	4	2	
	7	Гармонические колебания. Незатухающие электрические и механические колебания. Колебательный контур. Маятники. Сложение гармонических колебаний.	2	1	Лекция с заранее запланированными ошибками
	8	Затухающие колебания (электрические и механические). Аперидический процесс. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток.	1	1	
		Волновые процессы. Волновое уравнение (одномерное). Фазовая и групповая скорость.	1		
5		Тема: Оптика	4	-	
	9	Интерференция света. Интерференция света в тонких плёнках. Просветление оптики. Интерферометры Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера	2		
	10	Поляризация света. Естественный и поляризованный	2		Проблемная лек-

		свет. Законы Брюстера и Малюса. Поляроиды и их применение.			ция
6	11	Тема: Атом. Ядро	4	2	
		Атом водорода по Резерфорду - Бору. Происхождения линейчатого спектра водорода. Сериальная формула	2	1	
		Строение атома. Изотопы. Радиоактивность. Ядерная реакция. Законы сохранения в ядерных реакциях. Цепная реакция деления. Элементы физики элементарных частиц	2	1	
Общая трудоемкость лекционного курса			30	10	
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		
- очная форма обучения		22	- очная форма обучения		
-заочная форма обучения		6	-заочная форма обучения		
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические и лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4 и таблице 5

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№	раздела (материала)	занятия	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАО*
				очная	Заочная		
1	2	3				6	7
1			Тема: Физические основы классической механики	2	-		
	1		Кинематика механического движения. Координатный, векторный методы описания движения. Кинематика движение по окружности.	1			ОСП
	2		Динамика. Законы динамики. Закон сохранения импульса. Масса, сила, импульс. Момент силы, момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения	1			ОСП
2			Тема: Молекулярная физика и термодинамика	2	-		
	3		Внутренняя энергия идеального газа. Теплота, работа. Первое начало термодинамики и его применение в изопроцессам	1			ОСП
	4		Обратимые и не обратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, её статическое толкование и связь с термодинамической вероятностью	1			ОСП
3			Тема: Электричество и магнетизм	2	-		
	5		Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту полей: поля кругового тока, прямого тока. Магнитный поток. Работа магнитного поля.	1			ОСП
	6		Явление электромагнитной индукции. Магнитные свойства вещества. Циркуляция вектора магнитной индукции. Явление самоиндукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Электромагнитная теория Максвелла для э/м поля	1			ОСП
4			Тема: Колебания и волны.	2	-		
	7		Гармонические колебания. Незатухающие электрические и механические колебания. Колебательный контур. Маятники. Сложение гармонических колебаний.	1			ОСП
	8		Затухающие колебания (электрические и механические). Аperiodический процесс. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток.	1			ОСП
5			Тема: Оптика	2			
	9		Интерференция света. Интерференция света в тонких плёнках. Просветление оптики. Интерферометры	1			ОСП

		Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера				
	10	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы Брюстера и Малюса. Поляроиды и их применение.	1			ОСП
		Тема : Атом и ядро	2	-		
6	11	Атом водорода по Резерфорду - Бору. Происхождения линейчатого спектра водорода. Серийная формула	1			ОСП
	12	Строение атома. Изотопы. Радиоактивность. Ядерная реакция. Законы сохранения в ядерных реакциях. Цепная реакция деления. Элементы физики элементарных частиц	1			ОСП
Всего практических занятий по дисциплине:			12			час.
- очная форма обучения			12	-	Из них в интерактивной	-
<i>* Условные обозначения:</i> ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРО; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРО. ** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения») <i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

Таблица 5 Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВА-РО		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная	заочная	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3						
1	1	1	«Порядок обработки результатов при прямых измерениях». «Определение геометрических размеров тел и вычисление ошибок».	4		+	-	
	2	2	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	2		+	-	
2	3	3	Исследование изопроцессов	4	2	+	-	Элементы учебной конференции
	4	4	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	2		+	-	
	5	5	Определение удельной теплоемкости твердого тела	2		+	-	
3	6	6	Измерение удельного сопротивления проводника	2	2	+	-	
	7	7	Изучение электрических цепей постоянного тока	2	2	+	-	Элементы учебной

								конфе- ренции
	8	8	Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников	2		+	-	
	9	9	Изучение магнитного поля катушки с током, электромагнитной индукции самоиндукции и взаимной индукции	4		+	-	
4	10	10	Связанные гармонические колебания	2	2	+	-	
	11	11	Изучение электрического колебательного контура	2		+	-	
5	12	12	Определение фокусного расстояния системы линз	2	2	+	-	
	13	13	Измерение длины световой волны интерференционным методом.	2		+	-	Элементы учебной конференции
6	14	14	Изучение сплошного и линейчатого спектра излучения	4		+	-	
Итого ЛР		14	Общая трудоемкость ЛР		36	10	х	
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)								
Примечания:								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРО

7.1. Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий

Индивидуальные задания направлены на формирование умений работать самостоятельно, осмысленно отбирать и оформлять материал, распределять своё рабочее время, работать с различными типами материалов.

Индивидуальные задания представляют собой комплекс задач, которые охватывают все разделы изучаемой дисциплины.

Индивидуальное задание №1 «Механика» и «Молекулярная физика и термодинамика» 1 вариант

Задача 1. Автомобиль массой 2 т движется в гору, угол наклона которой к горизонту равен 30° . Какую работу совершила сила тяги на пути 3 км, если известно, что автомобиль двигался с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$? Коэффициент трения 0,1.

Задача 2. Вычислите изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж и внешние силы совершают над ним работу 600 Дж.

Задача 3. На столе стоит тележка массой $m_1=4 \text{ кг}$. К тележке привязан один конец шнура, перекинутого через блок. С каким ускорением a будет двигаться тележка, если к другому концу шнура привязать гирию массой $m_2=1 \text{ кг}$?

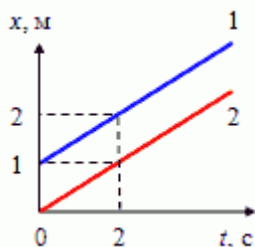
Задача 4. Материальная точка массой $m=2 \text{ кг}$ движется под действием некоторой силы F согласно уравнению $x=A+Bt+Ct^2+Dt^3$, где $C=1 \text{ м/с}^2$, $D=-0,2 \text{ м/с}^3$. Найти значения этой силы в моменты времени $t_1=2 \text{ с}$ и $t_2=5 \text{ с}$. В какой момент времени сила равна нулю?

Задача 5. Определить массу атома железа и молекулы углекислого газа.

2 вариант

Задача 1. Катер, двигаясь вниз по течению, затратил время в $n = 3$ раза меньше, чем на обратный путь. Определить, с какими скоростями относительно берега двигался катер, если средняя скорость на всем пути составила $V = 6$ км/ч.

Задача 2. Экваториальный радиус Земли равен 6370 км. Определить линейную и угловую скорости движения точек экватора при вращении Земли вокруг оси.



Задача 3. На рисунке представлены графики зависимости координаты двух тел от времени. Графики каких зависимостей показаны? Какой вид имеют графики зависимости скорости и пути пройденного телом, от времени?

Задача 4. Вычислите изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж и внешние силы совершают над ним работу 600 Дж.

Задача 5. Мооторная лодка массой $m=400$ кг начинает двигаться по озеру. Сила тяги F мотора равна 0,2 кН. Считая силу сопротивления F_c пропорциональной скорости, определить скорость v лодки через $\Delta t=20$ с после начала ее движения. Коэффициент сопротивления $k=20$ кг/с.

3 вариант

Задача 1. Какова средняя энергия поступательного движения молекулы идеального газа при температуре 300 К?

Задача 2. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно, термический КПД которого 40%. Температура теплоприемника 0 градусов по Цельсию. Найти температуру теплоотдатчика и работу изотермического сжатия, если работа изотермического расширения 8 Дж.

Задача 3. На горизонтальной поверхности находится брусок массой $m_1=2$ кг. Коэффициент трения f_1 бруска о поверхность равен 0,2. На бруске находится другой брусок массой $m_2=8$ кг. Коэффициент трения f_2 верхнего бруска о нижний равен 0,3. К верхнему бруску приложена сила F . Определить:

- 1) значение силы F_1 , при котором начнется совместное скольжение брусков по поверхности;
- 2) значение силы F_2 , при котором верхний брусок начнет проскальзывать относительно нижнего

Задача 4. Найдите среднюю скорость движения автомобиля, если известно, что $\frac{1}{4}$ часть времени он двигался со скоростью 16 м/с, а все остальное время — со скоростью 8 м/с.

Задача 5. Под действием постоянной силы F вагонетка прошла путь $s=5$ м и приобрела скорость $v=2$ м/с. Определить работу A силы, если масса m вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения $f=0,01$.

4 вариант

Задача 1. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Гири 1 и 2 одинаковой массы $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение a , с которым движутся гири, и силу натяжения нити T . Трением гири о наклонную плоскость и трением в блоке пренебречь.

Задача 2. Тепловая машина с КПД 60% за цикл работы отдает холодильнику количество теплоты, равное 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

Задача 3. Два велосипедиста едут навстречу друг другу: один из них, имея скорость 18 км/ч, поднимается в гору с ускорением -20 см/с^2 , а другой, имея скорость 5,4 км/ч. Спускается с горы с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Через сколько времени они встретятся и какое расстояние до встречи прошел каждый, если расстояние между ними в начальный момент равно 130 м?

Задача 4. Во сколько раз средняя квадратичная скорость молекул воздуха в летний день при температуре 30°C больше, чем в зимний день при температуре -30°C ?

Задача 5. С башни брошено тело в горизонтальном направлении со скоростью 15 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить радиус кривизны траектории тела через 2 с после начала движения.

5 вариант

Задача 1. Газ при давлении 0,2 мПа и температуре 15° имеет объем 5 л. Чему равен объем газа этой массы, при нормальных условиях?

Задача 2. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 16м/с. На какой высоте его кинетическая энергия равна потенциальной? Сопротивление воздуха не учитывать.

Задача 3. При увеличении давления в 1,5 раза объем газа уменьшился на 30 мл. Найти первоначальный объем?

Задача 4. Невесомый блок укреплен на конце стола. Гири 1 и 2 одинаковой массы $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинута через блок. Коэффициент трения гири 2 о стол $k = 0,1$. Найти ускорение a , с которым движутся гири, и силу натяжения нити T . Трением в блоке пренебречь.

Задача 5. Движение тела вдоль оси X описывается уравнением: $x = 3 + 2t + t^2$ (м). Чему равна средняя скорость его за вторую секунду?

6 вариант

Задача 1. Сколько молекул воздуха содержится в баллоне вместимостью 60 л при температуре 27°С и давлении 500000 Па? Чему равна масса одной молекулы воздуха?

Задача 2. Тело массой $m = 2$ кг движется прямолинейно по закону $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ ($C = 2$ м/с², $D = 0,4$ м/с³). Определить силу, действующую на тело в конце первой секунды движения.

Задача 3. Шарик массой $m = 100$ г упал с высоты $h = 2,5$ м на горизонтальную плиту, масса которой много больше массы шарика, и отскочил от нее вверх. Считая удар абсолютно упругим, определить импульс p , полученный плитой.

Задача 4. Тело падает с высоты $h = 19,6$ м с начальной скоростью $v_0 = 0$. Какой путь пройдет тело за первую и последнюю 0,1с своего движения?

Задача 5. Тело массой $m = 0,2$ кг соскальзывает без трения по желобу высотой $h = 2$ м. Начальная скорость v_0 шарика равна нулю. Найти изменение Δp импульса шарика и импульс p , полученный желобом при движении тела.

Индивидуальное задание №2

«Электростатика и постоянный ток» и «Магнетизм»

1 вариант

Задача 1. Два маленьких одинаковых металлических шарика заряжены положительными зарядами q и $4q$. Центры шариков находятся на расстоянии r друг от друга. Шарика привели в соприкосновение. На какое расстояние x после этого нужно развести их центры, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

Задача 2. Напряжение на зажимах генератора 36 В, а сопротивление внешней цепи в 9 раз больше внутреннего сопротивления. Какова ЭДС генератора?

Задача 3. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

Задача 4. Рамка, содержащая 1500 витков площадью 50 см², равномерно вращается в магнитном поле с напряженностью 8×10^4 а/м, делая 480 об/мин. Определить максимальную ЭДС индукции, возникающей в рамке.

Задача 5. Лампа, рассчитанная на напряжение 127 В, потребляет мощность 50 Вт. Какое дополнительное сопротивление нужно присоединить к лампе, чтобы включить ее в сеть с напряжением 220 В?

2 вариант

Задача 1. Электрическое поле создано двумя одинаковыми параллельными пластинами площадью 150 см² каждая. Пластины расположены на малом (по сравнению с линейными размерами пластин) расстоянии друг от друга. На одной из пластин равномерно распределен заряд $q_1 = -50$ нКл, на другой заряд $q_2 = +150$ нКл. Определите напряженность E электрического поля между пластинами.

Задача 2. Рассчитать схему рис.2, составив систему уравнений на основании законов Кирхгофа.

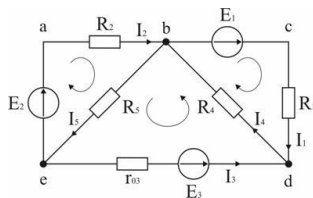


Рис.2.

Исходные данные к задаче:

$$E_1 = 60 \text{ В}; E_2 = 80 \text{ В}; E_3 = 70 \text{ В};$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 50 \text{ Ом}; r_{03} = 5 \text{ Ом}; R_4 = 65 \text{ Ом}; R_5 = 85 \text{ Ом}.$$

Задача 3. Какой минимальной скоростью $v_{\min}$ должен обладать протон, чтобы он смог достигнуть поверхности положительно заряженного металлического шара, имеющего потенциал $\varphi = 400 \text{ В}$. Начальное расстояние протона от поверхности шара $r = 3R$, где R — радиус шара.

Задача 4. С какой силой взаимодействовали бы две капли воды на расстоянии 1 км, если бы удалось передать одной из капель 1% всех электронов, содержащихся в другой капле массой 0,03 г?

Задача 5. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см. и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

3 вариант

Задача 1. Сила тока в проводнике изменяется со временем по закону $I = I_0 \sin \omega t$. Определить количество теплоты Q , которое выделится в проводнике за время, равное половине периода T , если $I_0 = 10 \text{ А}$, $\omega = 100\pi \text{ с}^{-1}$.

Задача 2. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см. и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

Задача 3. В направленном вертикально вниз однородном электрическом поле напряженностью $1,3 \cdot 10^5 \text{ В/м}$ капля жидкости массой $2 \cdot 10^{-9}$ грамм оказалась в равновесии. Найдите заряд капли и число избыточных электронов на ней.

Задача 4. Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом замкнут никелиновой проволокой длиной 2,1 м и сечением $0,21 \text{ мм}^2$. Определите напряжение на зажимах источника тока.

Задача 5. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле альфа-частица со скоростью $3,2 \cdot 10^5 \text{ м/с}$. Найдите индукцию поля, если альфа-частица описала в поле окружность радиусом $6,64 \cdot 10^{-2} \text{ м}$. (Масса альфа-частицы $6,64 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, ее заряд $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.)

4 вариант

Задача 1. Две лампы мощностью 90 и 40 Вт включены параллельно в сеть, с напряжением 220 В. Определите сопротивление каждой лампы и ток, протекающий через каждую лампу.

Задача 2. Точечные заряды $1 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ и $2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ закреплены на расстоянии 1 м друг от друга в вакууме. На прямой, соединяющей эти заряды, на одинаковом расстоянии от каждого из них помещено маленькое тело, несущее заряд $-3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$. Каковы модуль и направление силы, действующей на тело?

Задача 3. Электрическое поле образовано двумя одинаковыми разноименными точечными зарядами 5 нКл. Расстояние между зарядами 10 см. Определить напряженность поля: 1) в точке, лежащей на продолжении линии, соединяющей центры зарядов, на расстоянии 10 см от отрицательного заряда. 2) в точке, лежащей посередине между зарядами.

Задача 4. За время 5 с ток в цепи изменился от 20 до 5 А, при этом Э.Д.С. самоиндукции, возникшая во включенной в цепь катушке, оказалась равной 24 В. Какова индуктивность катушки?

Задача 5. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см. и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

5 вариант

Задача 1. Пылинка массой 10^{-8} грамм находится в воздухе между двумя горизонтальными разноименно и равномерно заряженными пластинами с разностью потенциалов 5 кВ. расстояние между пластинами 5 см. Каким зарядом обладает пылинка, если ее вес уравновешивается действием на нее электрической силы?

Задача 2. За время 5 с ток в цепи изменился от 20 до 5 А, при этом Э.Д.С. самоиндукции, возникшая во включенной в цепь катушке, оказалась равной 24 В. Какова индуктивность катушки?

Задача 3. С какой силой F будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом $r = 1$ см, расположенные на расстоянии $R = 1$ м друг от друга, если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти электроны перенести на второй шарик? Молярная масса свинца $M = 207 \times 10^{-3}$ кг/моль, плотность $\rho = 11,3$ г/см³.

Задача 4. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

Задача 5. Какая сила действует на протон, движущийся со скоростью 10 Мм/с в магнитном поле индукцией 0,2 Тл перпендикулярно линиям индукции?

6 вариант

Задача 1. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле альфа-частица со скоростью $3,2 \cdot 10^5$ м/с. Найдите индукцию поля, если альфа-частица описала в поле окружность радиусом $6,64 \cdot 10^{-2}$ м. (Масса альфа-частицы $6,64 \cdot 10^{-27}$ кг, ее заряд $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Задача 2. Тонкий металлический стержень длиной $l = 50$ см вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10$ мТл вокруг перпендикулярной к стержню оси, отстоящей от одного из его концов на расстоянии $L = 25$ см на продолжении стержня, делая $n = 100$ об/мин. Найти разность потенциалов U , возникающую между концами стержня, если угол между осью вращения и вектором магнитной индукции равен $\alpha = 60^\circ$.

Задача 3. Рамка, содержащая 1500 витков площадью 50 см², равномерно вращается в магнитном поле с напряженностью 8×10^4 а/м, делая 480 об/мин. Определить максимальную ЭДС индукции, возникающей в рамке.

Задача 4. За время 5 с ток в цепи изменился от 20 до 5 А, при этом Э.Д.С. самоиндукции, возникшая во включенной в цепь катушке, оказалась равной 24 В. Какова индуктивность катушки?

Задача 5. Какой заряд приобрел бы медный шар с радиусом $R = 10$ см, если бы удалось удалить все электроны проводимости? Плотность меди $\rho = 8,9$ г/см³, атомный вес $A = 64$. Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, число Авогадро $6 \cdot 10^{23}$. Считать, что на каждый атом меди приходится один электрон проводимости.

Индивидуальное задание №3 «Колебания и волны» «Оптика» и «Атом и атомное ядро»

1 вариант

Задача 1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности $L = 0,2$ мГн и переменного конденсатора, электроемкость которого может меняться в пределах от 50 до 450 пФ. На какие длины волн может настраиваться контур?

Задача 2. На расстоянии $d = 20$ см от собирающей линзы находится предмет, причем его действительное изображение в $k = 4$ раза больше предмета. Найдите оптическую силу D линзы.

Задача 3. Какая доля радиоактивных ядер изотопа $^{14}_6\text{C}$ распадётся через 10 лет, если его период полураспада равен 557 лет?

Задача 4. Сколько граммов урана с атомной массой 0,238 кг/моль расщепляется в ходе суточной работы атомной электростанции, тепловая мощность которой составляет 10^6 Вт? Дефект масс при делении ядра урана равен $4 \cdot 10^{-28}$ кг. КПД станции составляет 20 %.

Задача 5. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 7 мкФ и катушки, индуктивность которой 0,23 Гн, а сопротивление 40 Ом. Конденсатору сообщают заряд $5,6 \cdot 10^{-12}$ Кл. Найдите: период колебаний, возникающих в контуре.

2 вариант

Задача 1. Период полураспада радиоактивного изотопа кальция $^{45}_{20}\text{Ca}$ составляет 164 суток. Если изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов $^{45}_{20}\text{Ca}$, то примерно сколько их будет через 328 суток?

Задача 2. Луч света выходит из скипидара в воздух. Предельный угол полного внутреннего отражения для этого луча равен 45 град. Найти скорость распространения света в скипидаре.

Задача 3. Какую электроемкость должен иметь конденсатор для того, чтобы состоящий из этого конденсатора и катушки индуктивностью 10 мГн колебательный контур радиоприемника был настроен на волну 1000 м.

Задача 4. Предмет помещен на расстоянии 25 см перед передним фокусом собирающей линзы. Изображение предмета получается на расстоянии 36 см за задним фокусом. Определить фокусное расстояние.

Задача 5. Через дифракционную решетку, имеющую 200 штрихов на миллиметр, пропущено монохроматическое излучение с длиной волны 750 нм. Определить угол, под которым виден максимум первого порядка этой волны.

3 вариант

Задача 1. Изображение предмета имеет высоту $H = 2$ см. Какое фокусное расстояние F должна иметь линза, расположенная от экрана на расстоянии $f = 4$ м, чтобы изображение указанного предмета на экране имело высоту $h = 1$ м?

Задача 2. Емкость конденсатора переменной емкости в контуре радиоприемника может изменяться от 50 до 450 пФ. Индуктивность катушки остается при этом неизменной и равной 0,6 мГн. На каких длинах волн работает радиоприемник?

Задача 3. Дифракционная решетка содержит 500 штрихов на 1 мм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка при перпендикулярном падении на нее монохроматического света с длиной волны 520 нм?

Задача 4. Период полураспада ядер радиоактивного изотопа висмута 19 мин. Через какое время распадется 75% ядер висмута в исследуемом образце?

Задача 5. Положительная линза дает действительное изображение с увеличением в 2 раза. Определить фокусное расстояние линзы, если расстояние между линзой и изображением равно 24 см.

4 вариант

Задача 1. Плоско-выпуклая линза с радиусом кривизны равно 30 см и показателем преломления $n = 1,5$ дает изображение предмета с увеличением $k = 2$. Найти расстояние предмета и изображения от линзы. Дать чертеж.

Задача 2. На каком расстоянии от зеркала получится изображение предмета в выпуклом зеркале с радиусом кривизны $R = 40$ см, если предмет помещен на расстоянии $a = 30$ см от зеркала. Какова будет высота изображения, если предмет имеет высоту $y = 2$ см. Сделать чертеж.

Задача 3. Какой изотоп образуется из ${}^{238}_{92}\text{U}$ после двух β и одного α распада?

Задача 4. Луч света выходит из скипидара в воздух. Предельный угол полного внутреннего отражения для этого луча равен 45 град. Найти скорость распространения света в скипидаре.

Задача 5. Какими должны быть радиусы кривизны $R_1 = R_2$ поверхностей линзы, чтобы она давала увеличение для нормального глаза $k = 10$. Показатель преломления стекла, из которого сделана линза $n = 1,5$.

5 вариант

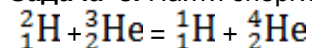
Задача 1. Определить какую длину пути пройдет фронт волны монохроматического света в вакууме за то же время, за которое он проходит путь равный 1,5 мм в стекле с показателем преломления равным 1,5.

Задача 2. В результате серии радиоактивных распадов уран ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в свинец ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Какое количество α - и β -распадов он при этом испытывает?

Задача 3. Двояко-выпуклая линза с показателем преломления $n = 1,5$ имеет одинаковые радиусы кривизны поверхностей, равные 10 см. Изображение предмета с помощью этой линзы оказывается в 5 раз больше предмета. Определите расстояние от предмета до изображения.

Задача 4. Через сколько времени распадется 40% радиоактивного вещества, период полураспада которого 12 ч.

Задача 5. Найти энергию, выделяющуюся при реакциях?



6 вариант

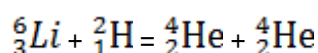
Задача 1. На какой диапазон частот можно настроить колебательный контур, если его индуктивность 3 Гн, а емкость может меняться от 60 до 480 пФ.

Задача 2. Через сколько времени распадется 40% радиоактивного вещества, период полураспада которого 12 ч.

Задача 3. Запишите уравнение гармонического колебательного движения точки, совершающей колебания с амплитудой $A = 8$ см, если за время равное 1 мин. совершается 120 колебаний и начальная фаза колебаний равна 45 град.

Задача 4. Какой изотоп образуется из ${}^{232}_{90}\text{Th}$ после четырех α распадов и двух β распадов?

Задача 5. Найти энергию, выделяющуюся при реакциях?



**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
индивидуальных заданий по разделу курса**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все задания в полном объеме либо допустил незначительные неточности.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил только часть из предложенных заданий либо допустил существенные ошибки.

7.2. Рекомендации по выполнению контрольных работ

**ЗАДАНИЯ
для контрольной работы по разделам курса
заочная форма
Раздел 1**

**Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика
Контрольная работа №1
1 вариант**

Задача 1. Автомобиль массой 2 т движется в гору, угол наклона которой к горизонту равен 30° . Какую работу совершила сила тяги на пути 3 км, если известно, что автомобиль двигался с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$? Коэффициент трения 0,1.

Задача 2. Вычислите изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж и внешние силы совершают над ним работу 600 Дж.

Задача 3. На столе стоит тележка массой $m_1=4 \text{ кг}$. К тележке привязан один конец шнура, перекинутого через блок. С каким ускорением a будет двигаться тележка, если к другому концу шнура привязать гирю массой $m_2=1 \text{ кг}$?

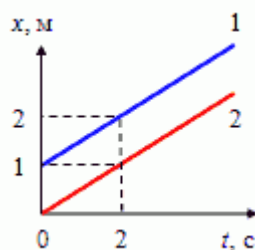
Задача 4. Материальная точка массой $m=2 \text{ кг}$ движется под действием некоторой силы F согласно уравнению $x=A+Bt+Ct^2+Dt^3$, где $C=1 \text{ м/с}^2$, $D=-0,2 \text{ м/с}^3$. Найти значения этой силы в моменты времени $t_1=2 \text{ с}$ и $t_2=5 \text{ с}$. В какой момент времени сила равна нулю?

Задача 5. Определить массу атома железа и молекулы углекислого газа.

2 вариант

Задача 1. Катер, двигаясь вниз по течению, затратил время в $n = 3$ раза меньше, чем на обратный путь. Определить, с какими скоростями относительно берега двигался катер, если средняя скорость на всем пути составила $V = 6 \text{ км/ч}$.

Задача 2. Экваториальный радиус Земли равен 6370 км. Определить линейную и угловую скорости движения точек экватора при вращении Земли вокруг оси.



Задача 3. На рисунке представлены графики зависимости координаты двух тел от времени. Графики каких зависимостей показаны? Какой вид имеют графики зависимости скорости и пути пройденного телом, от времени?

Задача 4. Вычислите изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж и внешние силы совершают над ним работу 600 Дж.

Задача 5. Мооторная лодка массой $m=400 \text{ кг}$ начинает двигаться по озеру. Сила тяги F мотора равна $0,2 \text{ кН}$. Считая силу сопротивления F_c пропорциональной скорости, определить скорость v лодки через $\Delta t=20 \text{ с}$ после начала ее движения. Коэффициент сопротивления $k=20 \text{ кг/с}$.

3 вариант

Задача 1. Какова средняя энергия поступательного движения молекулы идеального газа при температуре 300K ?

Задача 2. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно, термический КПД которого 40%. Температура теплоприемника 0 градусов по Цельсию. Найти температуру теплоотдатчика и работу изотермического сжатия, если работа изотермического расширения 8 Дж.

Задача 3. На горизонтальной поверхности находится брусок массой $m_1=2$ кг. Коэффициент трения f_1 бруска о поверхность равен 0,2. На бруске находится другой брусок массой $m_2=8$ кг. Коэффициент трения f_2 верхнего бруска о нижний равен 0,3. К верхнему бруску приложена сила F . Определить:

- 1) значение силы F_1 , при котором начнется совместное скольжение брусков по поверхности;
- 2) значение силы F_2 , при котором верхний брусок начнет проскальзывать относительно нижнего

Задача 4. Найдите среднюю скорость движения автомобиля, если известно, что $\frac{1}{4}$ часть времени он двигался со скоростью 16м/с, а все остальное время – со скоростью 8м/с.

Задача 5. Под действием постоянной силы F вагонетка прошла путь $s=5$ м и приобрела скорость $v=2$ м/с. Определить работу A силы, если масса m вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения $f=0,01$.

4 вариант

Задача 1. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Гири 1 и 2 одинаковой массы $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинута через блок. Найти ускорение a , с которым движутся гири, и силу натяжения нити T . Трением гири о наклонную плоскость и трением в блоке пренебречь.

Задача 2. Тепловая машина с КПД 60% за цикл работы отдает холодильнику количество теплоты, равное 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

Задача 3. Два велосипедиста едут навстречу друг другу: один из них, имея скорость 18 км/ч, поднимается в гору с ускорением -20 м/с^2 , а другой, имея скорость 5,4 км/ч. Спускается с горы с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Через сколько времени они встретятся и какое расстояние до встречи прошел каждый, если расстояние между ними в начальный момент равно 130 м?

Задача 4. Во сколько раз средняя квадратичная скорость молекул воздуха в летний день при температуре 30°C больше, чем в зимний день при температуре -30°C

Задача 5. С башни брошено тело в горизонтальном направлении со скоростью 15 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить радиус кривизны траектории тела через 2 с после начала движения.

5 вариант

Задача 1. Газ при давлении 0,2 мПа и температуре 15° имеет объем 5 л. Чему равен объем газа этой массы, при нормальных условиях?

Задача 2. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 16м/с. На какой высоте его кинетическая энергия равна потенциальной? Сопротивление воздуха не учитывать.

Задача 3. При увеличении давления в 1,5 раза объем газа уменьшился на 30 мл. Найти первоначальный объем?

Задача 4. Невесомый блок укреплен на конце стола. Гири 1 и 2 одинаковой массы $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинута через блок. Коэффициент трения гири 2 о стол $k = 0,1$. Найти ускорение a , с которым движутся гири, и силу натяжения нити T . Трением в блоке пренебречь.

Задача 5. Движение тела вдоль оси X описывается уравнением: $x=3 + 2t + t^2$ (м). Чему равна средняя скорость его за вторую секунду?

6 вариант

Задача 1. Сколько молекул воздуха содержится в баллоне вместимостью 60 л при температуре 27°C и давлении 500000 Па? Чему равна масса одной молекулы воздуха?

Задача 2. Тело массой $m = 2$ кг движется прямолинейно по закону $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ ($C = 2 \text{ м/с}^2$, $D = 0,4 \text{ м/с}^3$). Определить силу, действующую на тело в конце первой секунды движения.

Задача 3. Шарик массой $m=100$ г упал с высоты $h=2,5$ м на горизонтальную плиту, масса которой много больше массы шарика, и отскочил от нее вверх. Считая удар абсолютно упругим, определить импульс p , полученный плитой.

Задача 4. Тело падает с высоты $h = 19,6$ м с начальной скоростью $v_0 = 0$. Какой путь пройдет тело за первую и последнюю $0,1$ с своего движения?

Задача 5. Тело массой $m = 0,2$ кг соскальзывает без трения по желобу высотой $h = 2$ м. Начальная скорость v_0 шарика равна нулю. Найти изменение Δp импульса шарика и импульс p , полученный желобом при движении тела.

7 вариант

Задача 1. При равномерном подъеме из шахты нагруженной углем бадьи массой $10,5$ т произведена работа 6200 кДж. Какова глубина шахты?

Задача 2. С плотины с высоты 20 м каждую минуту падает 18000 м³ воды. Какая при этом выполняется работа?

Задача 3. В сосуде при температуре $t = 20^\circ\text{C}$ и давлении $p = 0,2$ МПа содержится смесь газов – кислорода массой $m_1 = 16$ г и азота массой $m_2 = 21$ г. Определить плотность смеси.

Задача 4. Определите наиболее вероятную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 40 кПа составляет $0,35$ кг/м³.

Задача 5. В баллоне вместимостью $V = 5$ л находится азот массой $m = 17,5$ г. Определить концентрацию n молекул азота в баллоне.

8 вариант

Задача 1. Скорость свободно падающего тела массой 4 кг на некотором пути увеличивается с 2 до 8 м/с. Найдите работу силы тяжести на этом пути.

Задача 2. Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с и 4 м/с соответственно. Чему равна кинетическая энергия шаров после их абсолютно неупругого соударения?

Задача 3. Закрытый сосуд содержит 14 г азота, давление $p_1 = 0,1$ МПа, а температура $t = 27^\circ\text{C}$. Когда сосуд нагрели, давление увеличилось в 4 раза. Какая была конечная температура азота? Найти емкость сосуда V и количество теплоты Q , затраченное на нагревание.

Задача 4. Какую работу совершает идеальный газ в количестве 2 моль при его изобарном нагревании на 50°C ?

Задача 5. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 400 моль, на 300 К ему сообщили количество теплоты $5,4$ МДж. Определите работу газа и изменение его внутренней энергии.

Раздел 3 Электричество и Магнетизм.

Контрольная работа №2

1 вариант

Задача 1. С какой силой F будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом $r = 1$ см, расположенные на расстоянии $R = 1$ м друг от друга, если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти электроны перенести на второй шарик? Молярная масса свинца $M = 207 \times 10^{-3}$ кг/моль, плотность $\rho = 11,3$ г/см³.

Задача 2. Ток $I = 20$ А, протекая по кольцу из медной проволоки сечением $S = 1$ мм², создает в центре кольца напряженность магнитного поля $H = 178$ А/м. Какая разность потенциалов U приложена к концам проволоки, образующей кольцо.

Задача 3. Обмотка катушки сделана из проволоки диаметром $d = 0,8$ мм. Витки плотно прилегают друг к другу. Считая катушку достаточно длинной, найти напряженность H магнитного поля внутри нее при токе $I = 1$ А.

Задача 4. Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением $0,8$ Ом замкнут никелиновой проволокой длиной $2,1$ м и сечением $0,21$ мм². Определите напряжение на зажимах источника тока.

Задача 5. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см. и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

2 вариант

Задача 1. Точечные заряды $1 \cdot 10^{-8}$ Кл и $2 \cdot 10^{-8}$ Кл закреплены на расстоянии 1 м друг от друга в вакууме. На прямой, соединяющей эти заряды, на одинаковом расстоянии от каждого из них помещено маленькое тело, несущее заряд $-3 \cdot 10^{-9}$ Кл. Каковы модуль и направление силы, действующей на тело?

Задача 2. По длинному вертикальному проводнику сверху вниз идет ток $I = 8$ А. На каком расстоя-

нии а от него напряженность поля, получающегося от сложения земного магнитного поля и поля тока, направлена вертикально вверх? Горизонтальная составляющая напряженности земного поля $H_r=16$ А/м.

Задача 3. Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом замкнут никелиновой проволокой длиной 2,1 м и сечением $0,21 \text{ мм}^2$. Определите напряжение на зажимах источника тока.

Задача 4. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле альфа-частица со скоростью $3,2 \cdot 10^5$ м/с. Найдите индукцию поля, если альфа-частица описала в поле окружность радиусом $6,64 \cdot 10^{-2}$ м. (Масса альфа-частицы $6,64 \cdot 10^{-27}$ кг, ее заряд $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

Задача 5. Конденсатор емкостью $C=10$ мкФ периодически заряжается от батареи с эдс $\varepsilon=100$ В и разряжается через катушку в форме кольца диаметром $D=20$ см, причем плоскость кольца совпадает с плоскостью магнитного меридиана. Катушка имеет $N=32$ витка. Помещенная в центре катушки горизонтальная магнитная стрелка отклоняется на угол $\alpha=45^\circ$. Переключение конденсатора происходит с частотой $n=100 \text{ с}^{-1}$. Найти из данных этого опыта горизонтальную составляющую H_r напряженности магнитного поля Земли.

3 вариант

Задача 1. Две одинаковые круглые пластины площадью $S = 400 \text{ см}^2$ каждая расположены параллельно друг другу. Заряд одной пластины $Q_1 = 400$ нКл, другой — $Q_2 = 200$ нКл. Определить плотность энергии электрического поля в точках, расположенных: а) между пластинами, б) вне пластин.

Задача 2 Две длинные одноименно заряженные нити расположены на расстоянии $r=10$ см друг от друга. Линейная плотность заряда на нитях $\tau_1=\tau_2=10$ мкКл/м. Найти модуль и направление напряженности E результирующего электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $a=10$ см от каждой нити.

Задача 3. Сколько надо заплатить за пользование электрической энергией в месяц (30 дней), если ежедневно в течение времени $t=6$ ч горят две 120-вольтовых лампочки, потребляющие ток $I=0,5$ А? Кроме того, ежедневно кипятится объем $V=3$ л воды. Начальная температура воды $t_0=10^\circ \text{ C}$. Стоимость $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ энергии принять равной 4 коп. КПД нагревателя $\eta=80\%$.

Задача 4. В цепь, состоящую из медного провода площадью поперечного сечения $S_1=3 \text{ мм}^2$, включен свинцовый предохранитель площадью поперечного сечения $S_2=1 \text{ мм}^2$. На какое повышение температуры Δt_1 медного провода при коротком замыкании цепи рассчитан предохранитель? Считать, что при коротком замыкании вследствие кратковременности процесса все выделившееся тепло идет на нагревание цепи. Начальная температура предохранителя $t_0=17^\circ \text{ C}$.

Задача 5. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 6 кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом 30° к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля 13 мТл. Найти радиус и шаг винтовой траектории.

4 вариант

Задача 1. Какой минимальной скоростью $v_{\min}$ должен обладать протон, чтобы он смог достигнуть поверхности положительно заряженного металлического шара, имеющего потенциал $\varphi = 400$ В. Начальное расстояние протона от поверхности шара $r = 3R$, где R — радиус шара.

Задача 2. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной $l_1 = 2$ м с площадью поперечного сечения $S_1 = 0,48 \text{ мм}^2$, соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной $l_2 = 1$ м и площадью поперечного сечения $S_2 = 0,21 \text{ мм}^2$. Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока $I = 0,6$ А? Удельное сопротивление стали $\rho_1 = 12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Удельное сопротивление никелина $\rho_2 = 42 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Задача 3. Имеются два одинаковых элемента с эдс $\varepsilon=2$ В и внутренним сопротивлением $r=0,3$ Ом. Как надо соединить эти элементы (последовательно или параллельно), чтобы получить больший ток, если внешнее сопротивление:

а) $R=0,2$ Ом:

б) $R=16$ Ом? Найти ток I в каждом из этих случаев.

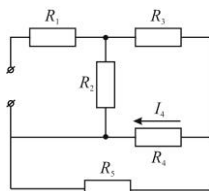
Задача 4. В центр квадрата, в каждой вершине которого находится заряд $q=2,33$ нКл, помещен отрицательный заряд q_0 . Найти этот заряд, если на каждый заряд q действует результирующая сила $F=0$.

Задача 5. Катушка длиной 30 см имеет 1000 витков. Найти напряженность магнитного поля внутри катушки, если по катушке проходит ток 2 А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной.

5 вариант

Задача 1. По тонкому проволочному кольцу равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 100$ нКл/м. Определить потенциал Φ электрического поля в центре кольца.

Задача 2 В цепи, схема которой изображена на рис., сопротивления всех резисторов известны и равны соответственно $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 40 \text{ Ом}$, $R_5 = 10 \text{ Ом}$. Сила тока в резисторе R_4 $I_4 = 0,5 \text{ А}$. Определите силу тока во всех остальных резисторах и напряжение на зажимах цепи.



Задача 3. Два металлических каждый находятся на некотором расстоянии, если известно, что на этом взаимодействия в миллион раз меньше.

одинаково заряженных шарика массой $m=0,2 \text{ кг}$ расстоянии друг от друга. Найти заряд q шарика. Энергия их электростатического больше энергии $W_{\text{гп}}$ их гравитационного взаимодействия.

Задача 4 Найти падение потенциала U на медном проводе длиной $l=500 \text{ м}$ и диаметром $d=2 \text{ мм}$, если ток в нем $I=2 \text{ А}$.

Задача 5. В однородном магнитном поле с индукцией $0,5 \text{ Тл}$ движется равномерно проводник длиной 10 см . По проводнику течет ток 2 А . Скорость движения проводника 20 см/с и направлена перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найти работу перемещения проводника за время 10 с и мощность, затраченную на это перемещение.

6 вариант

Задача 1. Плоский конденсатор имеет емкость C . На одну из пластин конденсатора поместили заряд $+q$, а на другую — заряд $+4q$. Определите разность потенциалов между пластинами конденсатора.

Задача 2. В схеме, изображенной на рисунке 6 источники обладают следующими характеристиками: $\mathcal{E}_1 = 8 \text{ Ом}$, $r_1 = 1 \text{ Ом}$, $\mathcal{E}_2 = 4 \text{ Ом}$, $r_2 = 0,5 \text{ Ом}$. Сопротивление резистора равно 5 Ом . Найти силу тока, протекающего через резистор.

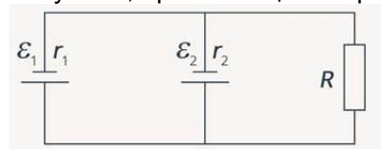


Рис. 6.

Задача 3 Найти напряженность магнитного поля, создаваемого отрезком АВ прямолинейного проводника с током, в точке С, расположенной на перпендикуляре к середине этого отрезка на расстоянии 5 см от него. По проводнику течет ток 20 А . Отрезок АВ проводника виден из точки С под углом 60° .

Задача 4 Катушка из медной проволоки имеет сопротивление $R=10,8 \text{ Ом}$. Масса медной проволоки $m=3,41 \text{ кг}$. Какой длины l и какого диаметра d проволока намотана на катушке?

Задача 5 Альфа-частица прошла ускоряющую разность потенциалов $U=104 \text{ В}$ и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое ($E=10 \text{ кВ/м}$) и магнитное ($B=0,1 \text{ Тл}$) поля. Найти отношение заряда альфа-частицы к ее массе, если, двигаясь перпендикулярно обоим полям, частица не испытывает отклонений от прямолинейной траектории.

7 вариант

Задача 1 Найти напряженность E электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами $q_1=8 \text{ нКл}$ и $q_2=-6 \text{ нКл}$. Расстояние между зарядами $r=10 \text{ см}$; $\epsilon=1$.

Задача 2 Какова длина медного цилиндрического проводника, если при его подключении в цепь с напряжением 1 В на 15 секунд его температура увеличилась на 10 К ?

Задача 3 По витку радиусом $R=10 \text{ см}$ течет ток $I=50 \text{ А}$. Виток помещен в однородное магнитное поле ($B=0,2 \text{ Тл}$). Определить момент силы M , действующей на виток, если плоскость витка составляет угол $\phi=60$ с линиями индукции.

Задача 4 Ламповый реостат состоит из пяти электрических лампочек сопротивлением $r=3500 \text{ м}$, включенных параллельно. Найти сопротивление R реостата, когда:

- горят все лампочки;
- вывинчиваются одна, две, три, четыре лампочки.

Задача 5 В однородном магнитном поле напряженностью $79,6 \text{ кА/м}$ помещена квадратная рамка, плоскость которой составляет с направлением магнитного поля угол 45° . Сторона рамки 4 см . Найти магнитный поток, пронизывающий рамку.

8 вариант

Задача 1. На пластинах плоского воздушного конденсатора находится заряд $Q=10 \text{ нКл}$. Площадь S каждой пластины конденсатора равна 100 см^2 . Определить силу F , с которой притягиваются пластины. Поле между пластинами считать однородным

Задача 2 За какое время t при электролизе водного раствора хлорной меди (CuCl_2) на катоде выделится масса $m=4,74$ г меди, если ток $I=2$ А?

Задача 3 Реостат из железной проволоки, амперметр и генератор включены последовательно. При $t_0=0$ °С сопротивление реостата $R_0=120$ Ом, сопротивление амперметра $R_{A0}=20$ Ом. Амперметр показывает ток $I_0=22$ мА. Какой ток I будет показывать амперметр, если реостат нагреется на $\Delta T=50$ К? Температурный коэффициент сопротивления железа $\alpha=6 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

Задача 4. Определить магнитный поток Φ , пронизывающий соленоид, если его длина $l=50$ см и магнитный момент $p_m=0,4 \text{ A} \cdot \text{м}^2$.

Задача 5 В однородном магнитном поле, индукция которого 0,8 Тл, равномерно вращается рамка с угловой скоростью 15 рад/с. Площадь рамки 150 см^2 . Ось вращения находится в плоскости рамки и составляет угол 30° с направлением магнитного поля. Найти максимальную э.д.с. индукции во вращающейся рамке.

Раздел 3

Колебания и волны. Оптика. Атом и Ядро

Контрольная работа №3

1 вариант

Задача 1. Емкость конденсатора переменной емкости в контуре радиоприемника может изменяться от 50 до 450 пФ. Индуктивность катушки остается при этом неизменной и равной 0,6 мГн. На каких длинах волн работает радиоприемник?

Задача 2. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали на поверхности пластинки. Наблюдение ведется в отраженном свете. Расстояние между вторым и двадцатым темными кольцами равно 4,8 мм. Найдите расстояние между девятым и шестнадцатым темными кольцами Ньютона.

Задача 3. Определить какую длину пути пройдет фронт волны монохроматического света в вакууме за то же время, за которое он проходит путь равный 1,5 мм в стекле с показателем преломления равным 1,5.

Задача 4. Через сколько времени распадется 40% радиоактивного вещества, период полураспада которого 12ч.

Задача 5. Предмет помещен на расстоянии 25 см перед передним фокусом собирающей линзы. Изображение предмета получается на расстоянии 36 см. за задним фокусом. Определить фокусное расстояние

2 вариант

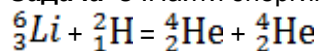
Задача 1. Мощность атомного реактора при использовании за сутки 0,2 кг изотопа урана – 235 составляет 32 000 кВт. Какая часть энергии, выделяемой вследствие деления ядер, используется полезно?

Задача 2. Какую емкость должен иметь конденсатор для того, чтобы состоящий из этого конденсатора и катушки индуктивностью 10 мГн колебательный контур радиоприемника был настроен на волну 1000 м.

Задача 3. Запишите уравнение гармонического колебательного движения точки, совершающей колебания с амплитудой $A=8$ см, если за время равное 1 мин. совершается 120 колебаний и начальная фаза колебаний равна 45° град.

Задача 4. Какой наибольший порядок спектра можно получить в дифракционной решетке, имеющей 500 штрихов на 1 мм, при освещении светом с длиной волны 550 нм?

Задача 5. Найти энергию, выделяющуюся при реакциях?



3 вариант

Задача 1. Плоско-выпуклая линза с радиусом кривизны равно 30 см и показателем преломления $n=1,5$ дает изображение предмета с увеличением $k=2$. Найти расстояние предмета и изображения от линзы. Дать чертеж.

Задача 2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 7 мкФ и катушки, индуктивность которой 0,23 Гн, а сопротивление 40 Ом. Конденсатору сообщают заряд $5,6 \cdot 10^{-12}$ Кл. Найдите: период колебаний, возникающих в контуре.

Задача 3. На каком расстоянии от зеркала получится изображение предмета в выпуклом зеркале с радиусом кривизны $R=40$ см, если предмет помещен на расстоянии $a_1=30$ см от зеркала. Какова будет высота изображения, если предмет имеет высоту $y=2$ см. Сделать чертеж.

Задача 4. Какая доля радиоактивных атомов распадается через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

Задача 5. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно $d=0,5$ мм, расстояние от экрана $L=5$ м. В зеленом свете на экране получились интерференционные полосы на расстоянии $\Delta x=5$ мм друг от друга. Найти длину волны λ зеленого света)

4 вариант

Задача 1. .Какими должны быть радиусы кривизны $R_1=R_2$ поверхностей линзы, чтобы она давала увеличение для нормального глаза $k=10$. Показатель преломления стекла, из которого сделана линза $n=1,5$.

Задача 2. .На круглое отверстие диаметром $d=4\text{ мм}$ падает нормально параллельный пучок лучей ($\lambda=0,5\text{ мкм}$). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии $r_0=1\text{ м}$ от него. Сколько зон Френеля укладывается в отверстии? Темное или светлое пятно получится в центре дифракционной картины, если в месте наблюдения поместить экран?

Задача 3. Какой изотоп образуется из ${}^{238}_{92}\text{U}$ после двух β и одного α распада?

Задача 4. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 4 мГн и плоского воздушного конденсатора. Площадь пластин конденсатора 10 см^2 , расстояние между ними 1 мм . Найдите период собственных колебаний в контуре.

Задача 5. .Катушка индуктивностью 10 мГн обладает активным сопротивлением 10 Ом . При каком значении частоты переменного тока индуктивное сопротивление катушки будет в 10 раз больше ее активного сопротивления?

5 вариант

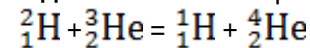
Задача 1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности $L=0,2\text{ мГн}$ и переменного конденсатора, емкость которого может меняться в пределах от 50 до 450 пФ . На какие длины волн может настраиваться контур?

Задача 2. Период полураспада радиоактивного изотопа кальция ${}^{45}_{20}\text{Ca}$ составляет 164 суток. Если изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов ${}^{45}_{20}\text{Ca}$, то примерно сколько их будет через 328 суток?

Задача 3. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы $R=15\text{ м}$. Наблюдение ведется в отраженном свете. Расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона $l=9\text{ мм}$. Найти длину волны λ монохроматического света.

Задача 4. На какой диапазон частот можно настроить колебательный контур, если его индуктивность 3 Гн , а емкость может меняться от 60 до 480 пФ .

Задача 5. Найти энергию, выделяющуюся при реакциях?



6 вариант

Задача 1. Пучок естественного света падает на систему из $N = 6$ николей, плоскость пропускания каждого из которых повернута на угол $\varphi = 30^\circ$ относительно плоскости пропускания предыдущего николя. Какая часть светового потока проходит через эту систему?

Задача 2. Период полураспада изотопа натрия ${}^{22}_{11}\text{Na}$ равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года?

Задача 3. При электрическом разряде в трубке, наполненной криптоном-86, излучаются световые кванты, соответствующие разности энергий двух состояний атома $E_2 - E_1 = 3,278 \cdot 10^{-19}\text{ Дж}$. Найдите цвет и длину волны этого излучения, принятую сейчас во всем мире в качестве естественного эталона единицы длины

Задача 4. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом ($\lambda=600\text{ нм}$). Расстояние между отверстиями $d=1\text{ мм}$, расстояние от отверстий до экрана $L=3\text{ м}$. Найти положение трех первых светлых полос.

Задача 5. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость $35,4\text{ мкФ}$, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность $L=0,7\text{ Гн}$. Найти силу тока в цепи и падение напряжения на емкости, омическом сопротивлении и индуктивности.

7 вариант

Задача 1. .Определить какую длину пути пройдет фронт волны монохроматического света в вакууме за то же время, за которое он проходит путь равный $1,5\text{ мм}$ в стекле с показателем преломления равным $1,5$.

Задача 2. Энергетическая светимость абсолютно черного тела $M_0 = 3,0\text{ Вт/см}^2$. Определить длину волны, отвечающую максимуму излучательной способности этого тела.

Задача 3. В процессе термоядерного синтеза $5 \cdot 10^4\text{ кг}$ водорода превращается в 49644 кг гелия. Определить, сколько энергии выделяется при этом.

Задача 4. .Мощность излучения абсолютно черного тела равна 34 кВт . Найти температуру этого тела, если известно, что площадь его поверхности равна $0,6\text{ м}^2$

Задача 5. На поверхность воды под углом Брюстера падает плоскополяризованный свет. Плоскость колебаний светового вектора составляет угол $\varphi = 45^\circ$ с плоскостью падения. Найти коэффициент отражения

8 вариант

Задача 1. Ядро $^{238}_{92}\text{U}$ претерпело ряд α - и β -распадов. В результате образовалось ядро $^{206}_{82}\text{Pb}$. Определите число α -распадов.

Задача 2 На пластинку, которая отражает 70 % и поглощает 30 % падающего света, каждую секунду перпендикулярно подают $3 \cdot 10^{20}$ одинаковых фотонов, которые оказывают на пластинку действие силой 0,675 мН. Определите длину волны падающего света

Задача 3 Определить красную границу фотоэффекта для цинка и максимальную скорость фотоэлектронов, вырывааемых с его поверхности электромагнитным излучением с длиной волны 250 нм.

Задача 4. На поверхность воды под углом Брюстера падает пучок плоскополяризованного света. Плоскость колебаний светового вектора составляет угол $\varphi = 45^\circ$ с плоскостью падения. Найти коэффициент отражения.

Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -13,6/n^2$ эВ, где $n = 1, 2, 3$,

Задача 5. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попадая на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\lambda_{\text{кр}} = 300$ нм. Чему равен максимально возможный импульс фотоэлектрона

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все задания в полном объёме либо допустил незначительные неточности.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил только часть из предложенных заданий либо допустил существенные ошибки.

7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Тема 1 «Применение законов сохранения импульса и энергии к упругому и неупругому ударам» (понятие удара, классификация и характеристика ударов, применение законов сохранения импульса и энергии к упругому и неупругому ударам)	5	конспект
	Тема 2 «Виды сил в механике» (гравитационная сила, сила тяжести, вес тела, сила упругости, сила трения)	4	обобщающая таблица
2	Тема 3 «Явления переноса» (диффузия, теплопроводность, вязкость).	4	конспект-схема
4	Тема 4: Магнитный поток. Работа магнитного поля.	4	Конспект- схема
5	Тема 5: Электромагнитная теория Максвелла для э/м поля.	4	конспект-
6	Тема 6: Интерференция света в тонких плёнках. Просветление оптики. Интерферометры.	4	обобщающая таблица
7	Тема 7: Волновые процессы. Волновое уравнение (одномерное). Фазовая и групповая скорость.	5	Конспект- схема
8	Тема 8: Цепная реакция деления. Элементы физики элементарных частиц	5	Конспект- схема
	всего	30	
Заочная форма обучения			
1	Тема 1. Работа и энергия. Работа переменной	8	Фронтальная беседа

	силы. Кинематическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии	
	Тема 2. Элементы СТО. Преобразование Галилея. Механический принцип относительности. Преобразование Лоренца и следствие из них	8
	Тема 3. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории. Средняя энергия молекулы	8
	Тема 4. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, её статическое толкование и связь с термодинамической	8
3	Тема 5. Работа сил поля по перемещению точечного заряда. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала.	7
	Тема 6. Правила Кирхгофа и его применения	7
	Тема 7. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту полей: поля кругового тока, прямого тока. Магнитный поток. Работа магнитного поля	7
	Тема 8. Магнитные свойства вещества. Циркуляция вектора магнитной индукции. Явление самоиндукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Электромагнитная теория Максвелла для э/м поля	7
3	Тема 9. Незатухающие электрические и механические колебания. Колебательный контур. Маятники. Сложение гармонических колебаний	7
	Тема 10. Дифференциальные уравнения свободных гармонических колебаний, их решение	7
	Тема 11. Затухающие колебания (электрические и механические). Аперидический процесс. Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток	5
	Тема 12. Волновые процессы. Волновое уравнение (одномерное)	5
	Тема 13. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчёт интерференционной картины от двух источников. Интерференция света. Интерференция света в тонких плёнках. Просветление оптики. Интерферометры	5
	Тема 14. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на пространственной решётке	5
	Тема 15. Законы Брюстера и Малюса. Поляроиды и их применение	5
	Тема 16. Эффект Комптона. Световое давление. Корпускулярно – волновой дуализм. Дифракция электронов. Волновая функция. Уравнение Шредингера	3

Тема 17. Происхождения линейчатого спектра водорода. Сериальная формула	3
Тема 18. Законы сохранения в ядерных реакциях. Цепная реакция деления. Элементы физики элементарных частиц	3
всего	108

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру в установленные сроки.

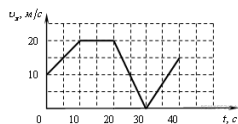
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру в установленные сроки.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

Вариант 1

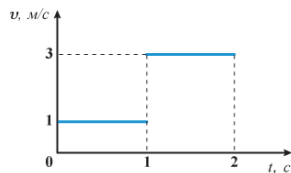
1. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость его скорости от времени.



На каком интервале времени модуль ускорения автомобиля максимален?

- 1) от 0 с до 10 с
- 2) от 10 с до 20 с
- 3) от 20 с до 30 с
- 4) от 30 с до 40 с

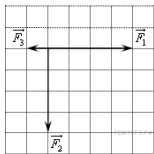
2. На рисунке изображен график проекции скорости движения материальной точки.



Чему равен модуль перемещения материальной точки за две секунды от начала движения?

- 1) 1 м
- 2) 2 м
- 3) 3 м
- 4) 4 м

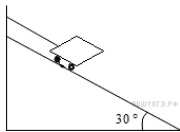
3. На рисунке представлены три вектора сил, приложенных к одной точке и лежащих в одной плоскости.



Модуль вектора силы F_1 равен 4 Н. Модуль равнодействующей векторов F_1 , F_2 и F_3 равен

- 1) 9 Н
- 2) 7 Н
- 3) 5 Н
- 4) 1 Н

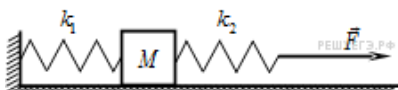
4. Тележка массой 0,1 кг удерживается на наклонной плоскости с помощью нити (см. рисунок).



Сила натяжения нити равна

- 1) 0,5 Н
- 2) 1,0 Н
- 3) 1,5 Н
- 4) 2,0 Н

5. К системе из кубика массой 1 кг и двух пружин приложена постоянная горизонтальная сила F (см. рисунок).



Между кубиком и опорой трения нет. Система покоится. Жесткость первой пружины $k_1 = 300 \text{ Н/м}$. Жесткость второй пружины $k_2 = 600 \text{ Н/м}$. Удлинение первой пружины равно 2 см. Модуль силы F равен

- 1) 6 Н
- 2) 9 Н
- 3) 12 Н
- 4) 18 Н

6. Сила трения скольжения бруска о поверхность стола зависит

- 1) от площади соприкосновения бруска и стола
- 2) от скорости движения бруска по столу

- 3) от силы нормальной реакции, действующей со стороны стола на брусок
 4) от площади соприкосновения бруска и стола и от скорости движения бруска по столу

7. Мяч массой 300 г брошен под углом 45° к горизонту с начальной скоростью $v = 20$ м/с. Модуль силы тяжести, действующей на мяч сразу после броска, равен

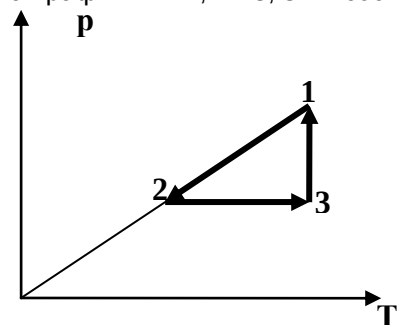
- 1) 6 Н
 2) 1,5 Н
 3) 3 Н
 4) 0

8. Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 4 раза больше, чем для второй. Каково отношение радиусов орбит первой и второй планет?

- 1) $\frac{1}{4}$
 2) 2

- 3) $\frac{1}{2}$
 4) 4

9. Графики 1 - 2, 2 - 3, 3 - 1 соответствуют процессам



- А) изохорный, изотермический, изобарный;
 В) изохорный, изобарный, изотермический;
 С) изобарный, изохорный, изотермический;
 Д) изобарный, изотермический, изохорный;
 Е) изотермический, изобарный, изохорный.

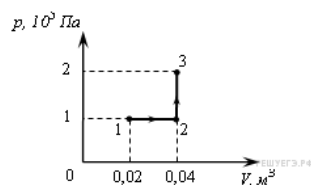
10. При нагревании идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения молекул увеличилась в 4 раза. При этом абсолютная температура газа

- А) увеличилась в 4 раза;
 В) увеличилась в 2 раза;
 С) увеличилась в 8 раз;
 Д) увеличилась в 16 раз;
 Е) увеличилась в 12 раз.

11. Идеальный газ совершил работу 300 Дж и при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. Какое количество теплоты отдал или получил газ в этом процессе?

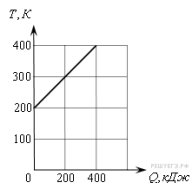
- 1) отдал 600 Дж
 2) отдал 300 Дж
 3) получил 600 Дж
 4) получил 300 Дж

12. При переходе из состояния 1 в состояние 3 газ совершает работу



- 1) 2 кДж
- 2) 4 кДж
- 3) 6 кДж
- 4) 8 кДж

13. На рисунке приведена зависимость температуры твердого тела от полученного им количества теплоты.



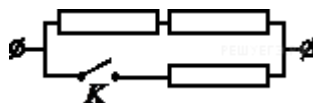
Масса тела 2 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?

- 1) 25 Дж/кг · К
- 2) 625 Дж/кг · К
- 3) 2 500 Дж/кг · К
- 4) 1 000 Дж/кг · К

14. Идеальная тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

- 1) 200 Дж
- 2) 150 Дж
- 3) 100 Дж
- 4) 50 Дж

15. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно R .



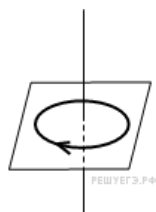
Полное сопротивление участка при замкнутом ключе K равно

- 1) $\frac{2}{3}R$
- 2) R
- 3) $2R$
- 4) $3R$

16. Прямолинейный проводник длиной L с током I помещен в однородное магнитное поле так, что направление вектора магнитной индукции B перпендикулярно проводнику. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 2 раза

17. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой.



Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля направлен

- 1) вертикально вниз
- 2) вертикально вверх
- 3) влево
- 4) вправо

18. Собирающая линза, используемая в качестве лупы, дает изображение

- 1) действительное увеличенное
- 2) мнимое уменьшенное
- 3) мнимое увеличенное
- 4) действительное уменьшенное

19. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 12° . Угол между падающим лучом и зеркалом

- 1) 12°
- 2) 102°
- 3) 24°
- 4) 78°

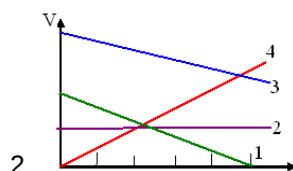
20. Период полураспада изотопа натрия $^{22}_{11}\text{Na}$ равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года?

- 1) 13 г
- 2) 26 г
- 3) 39 г
- 4) 52 г

Вариант 2

1. Мяч, брошенный вертикально вверх, поднялся на высоту 20 м и упал на землю в точку бросания. Чему равен модуль средней скорости перемещения мяча, если он находился в полете 4 с?

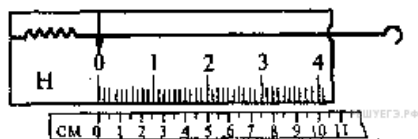
- 1) 0 м/с
- 2) 5 м
- 3) 10 м/с
- 4) 15 м



На рисунке изображены графики зависимости скорости тел от времени. Какое тело пройдет больший путь в интервале времени от 0 до 5 секунд?

- 1) 1
- 2) 3
- 3) Пути одинаковые
- 4) 4
- 5) 2

3. На рисунке изображен лабораторный динамометр.



Шкала проградуирована в ньютонах. Каким будет растяжение пружины динамометра, если к ней подвесить груз массой 200 г?

- 1) 5 см
- 2) 2,5 см
- 3) 3,5 см
- 4) 3,75 см

4. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не изменится?

- 1) 5 Н
- 2) 10 Н
- 3) 20 Н
- 4) 40 Н

5. Тело подвешено на двух нитях и находится в равновесии. Угол между нитями равен 90° , а силы натяжения нитей равны 3 Н и 4 Н. Чему равна сила тяжести, действующая на тело?

- 1) 1 Н
- 2) 5 Н
- 3) 7 Н
- 4) 25 Н

6. Что будет происходить с силой тяготения, действующей на тело со стороны Земли, если тело опустить в очень глубокую шахту?

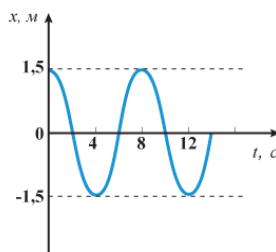
- 1) Не изменится
- 2) Увеличится
- 3) Уменьшится
- 4) Среди ответов нет правильного

7. Однородный стержень лежит на двух опорах А и В. Чему равна сила реакции опоры Q_2 , если вес стержня равен 30 Н, а сила реакции опоры $Q_1=10$ Н?



- 1) 10 Н
- 2) 20 Н
- 3) 30 Н
- 4) 40 Н

8. На рисунке изображен график зависимости координаты x тела, совершающего гармонические колебания, от времени t .



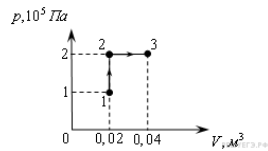
Закон движения этого тела имеет вид

- 1) $x(t)=4\cos(1,5t)$
- 2) $x(t)=1,5\cos(8t)$
- 3) $x(t)=8\cos(1,5\pi t)$
- 4) $x(t)=1,5\cos(\pi 4t)$

9. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. При этом внутренняя энергия газа

- 1) увеличилась на 400 Дж
- 2) увеличилась на 200 Дж
- 3) уменьшилась на 200 Дж
- 4) уменьшилась на 400 Дж

10. При переходе из состояния 1 в состояние 3 газ совершает работу



- 1) 2 кДж
- 2) 4 кДж
- 3) 6 кДж
- 4) 8 кДж

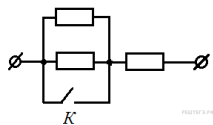
11. Какое количество теплоты необходимо для нагревания 100 г свинца от 300 К до 320 К?

- 1) 390 Дж
- 2) 26 кДж
- 3) 260 Дж
- 4) 390 кДж

12. Идеальная тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж и отдает холодильнику 40 Дж. КПД тепловой машины равен

- 1) 40%
- 2) 60%
- 3) 29%
- 4) 43%

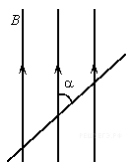
13. На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно R .



Полное сопротивление участка при замкнутом ключе K равно

- 1) $\frac{1}{2}R$
- 2) R
- 3) $2R$
- 4) $3R$

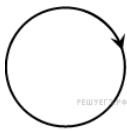
14. Прямолинейный проводник длиной 0,2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом 30° к вектору индукции.



Чему равен модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля при силе тока в нем 2 А?

- 1) 0,2 Н
- 2) 0,8 Н
- 3) 3,2 Н
- 4) 20 Н

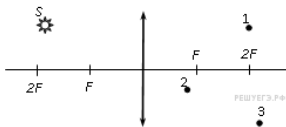
15. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой.



Виток расположен в плоскости чертежа. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока на-
правлен

- 1) от нас перпендикулярно плоскости чертежа
- 2) к нам перпендикулярно плоскости чертежа
- 3) влево
- 4) вправо

16. Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой?



- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы

17. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 53° , а угол преломления 37° ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = 0,8$). Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

- 1) $\approx 1,43$
- 2) $\approx 1,33$
- 3) $\approx 0,75$
- 4) $\approx 0,65$

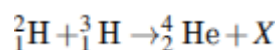
18. Период полураспада радиоактивного изотопа кальция $^{45}_{20}\text{Ca}$ составляет 164 суток. Если изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов $^{45}_{20}\text{Ca}$, то примерно сколько их будет через 328 суток?

- 1) $2 \cdot 10^{24}$
- 2) $1 \cdot 10^{24}$
- 3) $1 \cdot 10^6$
- 4) 0

19. В результате серии радиоактивных распадов уран $^{238}_{92}\text{U}$ превращается в свинец $^{206}_{82}\text{Pb}$. Какое количество α - и β -распадов он при этом испытывает?

- 1) 8 α - и 6 β -распадов
- 2) 6 α - и 8 β -распадов
- 3) 10 α - и 5 β -распадов
- 4) 5 α - и 10 β -распадов

20. При высоких температурах возможен синтез ядер гелия из ядер изотопов водорода:



Какая частица X освобождается при осуществлении такой реакции?

- 1) нейтрон
- 2) нейтрино
- 3) протон
- 4) электрон

8.1.1. . ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

- *Зачтено* выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.

-*Не зачтено* - получено менее 60% правильных ответов.

.8.2.Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

. Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий

Тема: Физические основы классической механики

1. Дайте понятия основных кинематических характеристик криволинейного движения: скорости и ускорения.
2. В чем различие нормального и тангенциального ускорения?
3. Дайте понятие угловой скорости и углового ускорения, их связи с линейной скоростью и ускорением.
4. Расскажите о кинематике вращательного движения.

Тема : Молекулярная физика и Термодинамика

1. Какими величинами характеризуется состояние газа?
2. Сформулируйте и объясните физический смысл основного уравнения молекулярно – кинетической теории.
3. Как связаны теплоемкость и число степеней свободы молекул газа?
4. Охарактеризуйте понятия и физический смысл внутренней энергии идеального газа, теплоты, работы.
5. Каким законам подчиняются изопроцессы?
6. Объясните процессы, протекающие в цикле Карно и от чего зависит его коэффициент полезного действия?

Тема : Электричество и Магнетизм

1. Сформулируйте закон сохранения заряда, закон Кулона.
2. Сформулируйте определение напряженности и потенциала электростатического поля. Как связаны между собой напряжённость и потенциал?
3. Объясните физический смысл постоянного электрического тока. Назовите условия существования электрического тока.
4. Сформулируйте и объясните физический смысл закона Ома и физический смысл правил Кирхгофа.
5. Сформулируйте и объясните физический смысл закона Ампера, закона Лоренца.
6. В чем заключается сущность явления электромагнитной индукции? самоиндукции?

Тема: Колебания и волны.

1. Что называется гармоническим осциллятором? Запишите уравнение идеального осциллятора и объясните физический смысл входящих в него величин
2. Запишите уравнения для свободных затухающих и вынужденных колебаний и объясните физический смысл входящих в них величин.
 - а. Объясните сущность работы электрического колебательного контура.
3. Какое явление называется резонансом?
4. Объясните физический смысл основных характеристик и свойств переменного электрического тока.
5. Сформулируйте и объясните физический смысл уравнения волны.
6. Охарактеризуйте плоские и сферические электромагнитные волны

Тема: Оптика

1. Какова природа света? Сформулируйте и объясните условия когерентности и монохроматичности световых волн.
2. Что такое интерференция? Каким условиям должны удовлетворять волны при интерференции?
3. Сформулируйте и объясните физический смысл принципа Гюйгенса-Френеля
4. В чем заключается суть дифракции Фраунгофера?
5. Охарактеризуйте дифракционную решетку как спектральный прибор.
6. Запишите условия дифракционных максимумов для решетки?

Тема : Атом и ядро

1. В чем заключается сущность опытов Резерфорда?
2. В чем заключается сущность происхождения линейчатого спектра водорода?
3. Объясните физический смысл сериальной формулы?
4. Охарактеризуйте ядерную модель атома.
5. Дайте характеристику ядра: заряда, массы, энергии связи нуклонов.
6. Охарактеризуйте явление радиоактивности.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятий

- оценка **«зачтено»** выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка **«не зачтено»** выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи

Вопросы для самоподготовки к лабораторным занятиям

1.Порядок обработки результатов при прямых измерениях. Определение геометрических размеров тел и вычисление ошибок.

1. Классификация погрешностей.
2. Вычисление погрешностей при прямых измерениях.
3. Приборная погрешность. Класс точности прибора.

2.Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.

1. Какой процесс называется гармоническим колебанием?
2. Математический маятник. Период математического маятника.
3. Зависит ли период колебаний математического маятника от его массы?

3.Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека

1. Какое движение называется вращательным?
2. Параметры вращательного движения.
3. Как можно определить центростремительное ускорение?

4. Определение скорости пули баллистическим методом

1. Закон сохранения энергии.
2. Теорема Гюйгенса – Штейнера.
3. Какая часть кинетической энергии пули при ударе переходит в тепло?

5. Определение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.

1. При каких условиях появляются силы трения?
2. От чего зависят модуль и направление силы трения покоя? 2. В каких пределах может изменяться сила трения покоя?
3. Может ли сила трения скольжения увеличить скорость тела?

6. Опыт Перрена.

1. Закон распределения молекул атмосферного воздуха в поле тяготения.
2. Как определить среднее значение квадрата смещения броуновской частицы?
3. Опыт Перрена.

7. Исследование изопроцессов.

1. Закон Гей-Люссака. Закон Бойля-Мариотта. Закон Шарля.
2. Какие условия должны выполняться, чтобы изменения параметров газа соответствовали закону Шарля.
3. Почему процесс охлаждения воздуха можно считать изобарным? процесс сжатия воздуха изометрическим? охлаждение воздуха изохорным?

8. Измерение вязкости жидкости.

1. Что такое вязкость жидкости? Объясните возникновение сил вязкости с молекулярно-кинетической точки зрения.
2. Формула Стокса для силы вязкости.
3. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости? Как они направлены?

9. Определение коэффициента поверхностного натяжения.

1. Что называется коэффициентом поверхностного натяжения?
2. Напишите рабочую формулу и поясните входящие в нее величины
3. От чего зависит коэффициент поверхностного натяжения жидкостей?

10. Зависимость удельной теплоемкости твердых тел от температуры

1. Что такое теплота?
2. Сформулируйте 1 и 2 начала термодинамики.
3. Если к твердым телам с одинаковой массой и начальной температурой подвести одинаковое количество теплоты (все материалы остаются твердыми), то температура вещества с большей теплоемкостью будет больше, меньше или равна температуре тела с меньшей теплоемкостью?

11. Измерение удельного сопротивления проводника

- 1) Как определить площадь поперечного сечения проводника?
- 2) Определение инструментальных погрешностей измерительных приборов
- 3) По каким параметрам выбираем материал проводника

12. Изучение электрических цепей постоянного тока.

1. Закон Ома для замкнутой цепи.
2. Почему показания вольтметра при разомкнутом и замкнутом ключе различны?
3. Как измерить внутреннее сопротивление источника?

13. Изучение процессов зарядки и разряда конденсатора.

Контрольные вопросы:

1. Как изменится емкость конденсатора при увеличении заряда на пластинах в 3 раза?
2. Что называется диэлектрической проницаемостью и как она влияет на емкость конденсатора?
3. Конденсатор. Устройство. Типы конденсаторов.

14. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников

1. Что такое энергия Ферми, уровень Ферми, функция Ферми?
2. Почему с ростом температуры сопротивление проводников растет, а сопротивление полупроводников падает?
3. Что такое энергия активации и как она рассчитывается?

15. Связанные гармонические колебания.

1. Как определяется частота, период, амплитуда, фаза и начальная фаза незатухающих колебаний?
2. Что такое относительное удлинение?

3. Почему при расчете частоты колебаний мы пренебрегаем массой пружины?

16 Изучение магнитного поля катушки с током, электромагнитной индукции самоиндукции и взаимной индукции.

1. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Как направлены силовые линии магнитного поля?
2. В чем заключается явление электромагнитной индукции? Закон электромагнитной индукции.
3. Что такое магнитный поток? индукционный ток?

17. Изучение электрического колебательного контура

1. Какое явление называется резонансом?
2. Как изменится резонансная кривая для амплитуды тока в цепи при увеличении активного сопротивления в контуре?
3. Почему в радиоприемниках необходимо использовать приемный контур с большой добротностью?

18. Определение фокусного расстояния системы линз

1. Что называют оптической силой линзы? Как изменится оптическая сила при погружении линзы в оптически прозрачную жидкость?
2. Что называют увеличением линзы? Изменится ли увеличение линзы при погружении ее в оптически прозрачную жидкость? Если изменится, то, каким образом?
3. В чем состоит различие тонких и «толстых» линз?

19. Измерение длины световой волны интерференционным методом.

1. Какие источники света называются когерентными?
2. Объяснить суть общего способа наблюдения интерференции света с помощью расщепления одного луча на два.
3. Почему интерференционные полосы получаются радужными, если удалить светофильтр?

20. Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра.

1. Законы преломления.
2. Относительный и абсолютный показатель преломления.
3. Зависит ли показатель преломления от угла падения?

21. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.

- 1) Максимум какого наибольшего порядка может наблюдаться на данной дифракционной решетке?
- 2) Дайте понятие дифракции. В чем сущность принципа Гюйгенса-Френеля?
- 3) Устройство и назначение дифракционной решетки проходящего света.

22. Изучение сплошного и линейчатого спектра излучения.

1. Как можно увеличить запас энергии атомов вещества?
2. Какие спектры называются линейчатыми? Какие вещества дают линейчатые спектры?
3. Какие приборы позволяют изучать спектры?

8.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ лабораторных занятий

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если лабораторные задания выполнены, методика выполнения и оформлению соответствует требованиям.
- оценка «хорошо» - выставляется обучающемуся, если лабораторные задания выполнены, имеются существенные замечания к методике выполнения и оформлению.
- оценка «удовлетворительно» - выставляется обучающемуся, если лабораторные задания выполнены частично, имеются существенные замечания к методике выполнения и оформлению.
- оценка «неудовлетворительно» - выставляется обучающемуся, если лабораторные задания не выполнены.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	устный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ПРОЦЕДУРА проведения зачёта

1. Обучающийся успешно выполнил все виды работ, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Физика».
2. Обучающийся без уважительной причины не пропускал аудиторные занятия.
3. Обучающийся успешно прошёл заключительное тестирование.

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9.3 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 5 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Вариант № 1

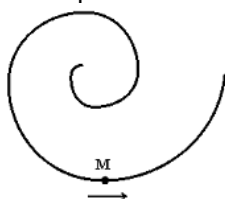
Задание № 1

Кинематический закон вращательного движения тела задан уравнением $\varphi = t^2$. Угловая скорость тела в конце третьей секунды равна....

- 1) 2 рад/с.
- 2) 4 рад/с.
- 3) 6 рад/с.
- 4) 3 рад/с.

Задание № 2

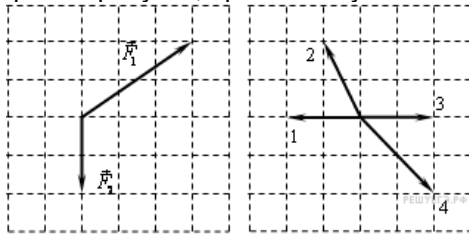
Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения ...



- равна нулю
- уменьшается
- не изменяется
- увеличивается

Задание № 3

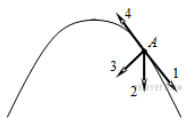
На тело в инерциальной системе отсчета действуют две силы. Какой из векторов, изображенных на правом рисунке, правильно указывает направление ускорения тела в этой системе отсчета?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Задание № 4

Тело, брошенное под углом к горизонту, движется по криволинейной траектории. Если сопротивление воздуха пренебрежимо мало, и в точке А этой траектории вектор скорости тела имеет направление по стрелке 1 на рисунке, то какой стрелкой указано направление вектора его ускорения?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Задание № 5

К боковой поверхности цилиндра, вращающегося вокруг своей оси, прижимают второй цилиндр с осью, параллельной оси первого, и радиусом, вдвое превосходящим радиус первого. При совместном вращении двух цилиндров без проскальзывания у них совпадают

- 1) периоды вращения
- 2) частоты вращения
- 3) линейные скорости точек на поверхности
- 4) центростремительные ускорения точек на поверхности

Задание № 6

В неподвижном лифте груз массой m растягивает вертикальную пружины жесткостью k на длину

$$x = \frac{mg}{k}$$

. Пусть теперь лифт в течение времени t движется вверх с постоянной скоростью v . В момент начала отсчета времени в лифте на ту же пружину аккуратно подвешивают тот же груз. На какую длину груз будет растягивать пружины в движущемся лифте?

$$1) \frac{m(g - \frac{v}{t})}{k}$$

$$2) \frac{mg}{k}$$

$$3) \frac{m(g + \frac{v}{t})}{k}$$

$$4) \frac{mv}{kt}$$

$$$$

Задание № 7

Чтобы расплавить некоторую массу меди, требуется большее количество теплоты, чем для плавления такой же массы цинка, так как удельная теплота плавления меди в 1,5 раза больше, чем цинка

($\lambda_{Cu} = 1,8 \cdot 10^5$ Дж/кг, $\lambda_{Zn} = 1,2 \cdot 10^5$ Дж/кг). Температура плавления меди примерно в 2 раза выше

температуры плавления цинка ($T_{Cu} = 1356K$, $T_{Zn} = 693K$). Разрушение кристаллической решетки

металла при плавлении приводит к возрастанию энтропии. Если энтропия цинка увеличилась на ΔS , то изменение энтропии меди составит ...

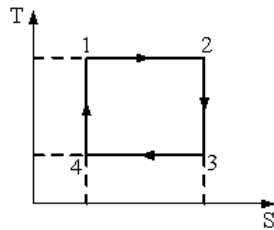
$$\frac{3}{2} \Delta S$$

$$2 \Delta S$$

$$\frac{3}{4} \Delta S + \frac{4}{3} \Delta S$$

Задание № 8

На рисунке изображен цикл Карно в координатах (Т, S), где S – энтропия. Адиабатное расширение происходит на этапе ...



- 4 – 1
- 2 – 3
- 3 – 4
- 1 – 2

Задание № 9

При изотермическом увеличении давления одного моля идеального одноатомного газа, его внутренняя энергия

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается или уменьшается в зависимости от исходного объема
- 4) не изменяется

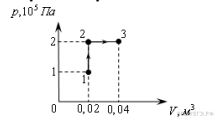
Задание № 10

Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. При этом внутренняя энергия газа

- 1) увеличилась на 400 Дж
- 2) увеличилась на 200 Дж
- 3) уменьшилась на 200 Дж
- 4) уменьшилась на 400 Дж

Задание № 11

При переходе из состояния 1 в состояние 3 газ совершает работу



- 1) 2 кДж
- 2) 4 кДж
- 3) 6 кДж
- 4) 8 кДж

Задание № 12

Тепловая машина с КПД 60% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

- 1) 600 Дж
- 2) 250 Дж
- 3) 150 Дж
- 4) 60 Дж

Задание № 13

Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S},$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S},$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV,$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = 0$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \vec{j} d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для ...

- стационарных электрических и магнитных полей в отсутствие заряженных тел
- стационарных электрических и магнитных полей в отсутствие токов проводимости
- переменного электромагнитного поля при наличии заряженных тел и токов проводимости
- стационарных электрических и магнитных полей при наличии заряженных тел и токов проводимости

Задание № 14

Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности S_1 , S_2 и S_3 , причем поверхность S_3 охватывает поверхность S_2 , которая в свою очередь охватывает поверхность S_1 (рис.).



Поток напряженности электростатического поля **отличен от нуля** сквозь ...

1. поверхности S_2 и S_3
2. поверхность S_2
3. поверхность S_1
4. поверхность S_3

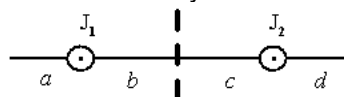
Задание № 15

Круглосуточно горящая в течение года лампочка мощностью 40 Вт в подъезде вашего дома при тарифе $2 \text{ руб. за } 1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ обходится в _____ рубля. Ответ округлите до целых.

Задание № 16

На рисунке изображены сечения двух прямолинейных длинных параллельных проводников с одина-

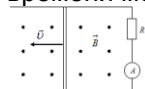
ково направленными токами, причем $J_1 > J_2$. Индукция $\vec{B}$ результирующего магнитного поля равна на нулю в некоторой точке интервала ...

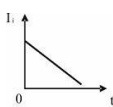
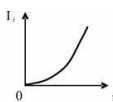
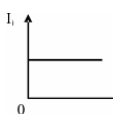
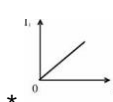


1. a
2. c
3. b
4. d

Задание № 17

По параллельным металлическим проводникам, расположенным в однородном магнитном поле, с равномерно возрастающей скоростью перемещается проводящая перемычка (см. рис.). Если сопротивлением перемычки и направляющих можно пренебречь, то зависимость индукционного тока от времени можно представить графиком ...



1. 
2. 
3. 
4. 

Задание № 18

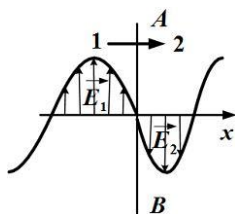
Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет максимальную амплитуду при разности фаз, равной ...

1. π
2. $\frac{\pi}{4}$
3. $\frac{\pi}{2}$
4. 0

Задание № 19

На рисунке представлена мгновенная «фотография» электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды 1 в среду 2 перпендикулярно границе раздела AB . Напряженность электрического поля в первой и второй среде изменяется согласно уравнениям:

$$E_1 = E_0 \sin(\omega t - 5 \cdot 10^6 \pi x) \quad \text{и} \quad E_2 = E_0 \sin(\omega t - 8 \cdot 10^6 \pi x)$$



Относительный показатель преломления двух сред равен ...

1. 1,5
2. 1,6
3. 0,6
4. 1

Задание № 20

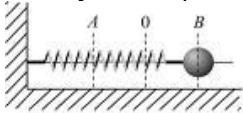
В упругой среде плотности ρ распространяется плоская синусоидальная волна с частотой ω и амплитудой A . Если частоту увеличить в 4 раза, а амплитуду уменьшить в 2 раза, объемная плотность энергии ...

1. уменьшится в 2 раза
2. увеличится в 4 раза
3. увеличится в 64 раза

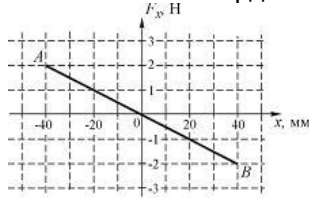
4. увеличится в 2 раза

Задание № 21

Шарик, прикрепленный к пружине (пружинный маятник) и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонические колебания.



На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси X от координаты шарика.



В положении B энергия пружинного маятника в мДж равна

Задание № 22

Плоская звуковая волна $\xi(x, t) = A \cos(\omega t - kx)$ распространяется в упругой среде. Скорость колебания частиц среды, отстоящих от источника на расстоянии $x = \lambda/6$, в момент времени $t = T/4$ равна ...

1. $-\frac{A\omega}{2}$
2. $\frac{A\omega}{2}$
3. $-\frac{A\omega\sqrt{3}}{2}$
4. $-A\omega$

Задание № 23

При освещении металла излучением с длиной волны λ_0 фототок прекращается при задерживающем напряжении U_3 . Если изменить длину волны излучения в 1,5 раза, то задерживающее напряжение увеличится в 2 раза. Работа выхода электронов из металла $A = 4 \text{ эВ}$. Задерживающее напряжение U_3 в вольтах для излучения с длиной волны λ_0 равно ...

Задание № 24

Свет, падая перпендикулярно, на абсолютно черную поверхность оказывает такое же давление, как и на зеркальную. Угол падения (отсчитывая от нормали) на зеркальную поверхность составляет ...

1. 0°
2. 60°
3. 30°
4. 45°

Задание № 25

При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован. Угол преломления равен 30° . Тогда показатель преломления диэлектрика равен ...

1. 1,41
2. 1,33
3. 1,73
4. 1,50

Задание № 26

Пучок естественного света проходит через два идеальных поляризатора. Интенсивность естественного света равна I_0 , угол между плоскостями пропускания поляризаторов равен φ . Согласно закону Малюса интенсивность света после второго поляризатора равна.....

- 1) $I = \frac{I_0}{2} \cos^2 \varphi$
- 2) $I = I_0 \cos^2 \varphi$
- 3) $I = I_0$
- 4) $I = \frac{I_0}{2}$

Задание №27

В ядерной реакции ${}^{14}_6\text{C} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$ буквой X обозначена частица ...

1. позитрон
2. нейтрон
3. электрон
4. протон

Задание № 28

Реакция $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$ не может идти из-за нарушения закона сохранения ...

1. лептонного заряда
2. электрического заряда
3. спинного момента импульса
4. барионного заряда

Задание № 29

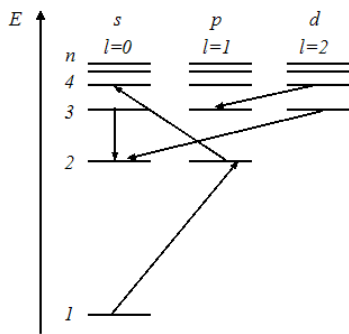
Известно четыре вида фундаментальных взаимодействий. В одном из них выполняются все законы сохранения; оно характеризуется сравнительной интенсивностью, равной 1; радиус его действия со-

ставляет 10^{-15} м. Всё перечисленное относится к _____ взаимодействию.

1. сильному;
2. гравитационному;
3. электромагнитному;
4. слабому;

Задание № 30

На рисунке изображена схема энергетических уровней атома водорода. Показаны состояния с различными значениями орбитального квантового числа.



Запрещенными правилом отбора для орбитального квантового числа являются переходы

- 1) $1s \rightarrow 2p$
- 2) $2p \rightarrow 4s$
- 3) + $3d \rightarrow 2s$
- 4) $4d \rightarrow 3p$
- 5) $3s \rightarrow 2s$

2 вариант

Задание №1

Шарик массой m упал с высоты H на стальную плиту и упруго отскочил от нее вверх. Изменение импульса шарика в результате удара равно ...

$$m\sqrt{8gH}$$

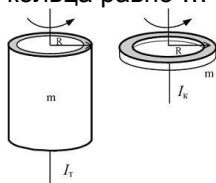
$$m\sqrt{2gH}$$

$$2m\sqrt{gH}$$

$$m\sqrt{\frac{1}{2}gH}$$

Задание № 2

Тонкостенная трубка и кольцо, имеющие одинаковые массы и радиусы, вращаются с одинаковой угловой скоростью. Отношение величины момента импульса трубки к величине момента импульса кольца равно ...



1

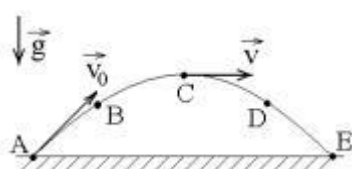
4

2

10

Задание № 3

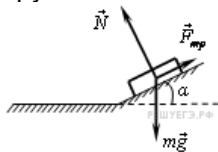
Камень бросили под углом к горизонту со скоростью V_0 . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Модуль тангенциального ускорения a_t на участке А-В-С



- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется

Задание № 4

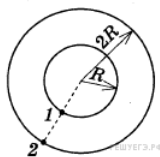
Брусок лежит на шероховатой наклонной опоре (см. рисунок).



На него действуют три силы: сила тяжести mg , сила реакции опоры $\vec{N}$, и сила трения $\vec{F}_{тр}$. Чему равен модуль равнодействующей сил $\vec{F}_{тр}$ и mg ?

- 1) N
- 2) $N \cos \alpha$
- 3) $N \sin \alpha$
- 4) $mg + F_{тр}$

Задание № 5



Два велосипедиста совершают кольцевую гонку с одинаковой угловой скоростью. Положения и траектории движения велосипедистов показаны на рисунке. Чему равно отношение линейных

скоростей велосипедистов $\frac{v_1}{v_2}$?

- 1) $\sqrt{2}$
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) 2
- 4) 4

Задание № 6

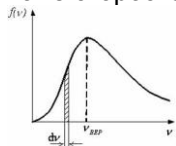
Модуль скорости равномерного вращения спутника вокруг планеты по орбите радиусом r

- 1) прямо пропорционален массе спутника
- 2) обратно пропорционален массе спутника
- 3) прямо пропорционален квадрату массы спутника
- 4) не зависит от массы спутника

Задание № 7

На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (рас-

пределение Максвелла), где $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v + dv$ в расчете на единицу этого интервала.



Для этой функции является верным утверждение, что ...

- при изменении температуры площадь под кривой не изменяется
- с увеличением температуры величина максимума функции увеличивается
- с уменьшением температуры величина максимума функции уменьшается
- при изменении температуры положение максимума не изменяется

Задание № 8

Одноатомному идеальному газу в результате изобарического процесса подведено количество теплоты ΔQ . На увеличение внутренней энергии газа

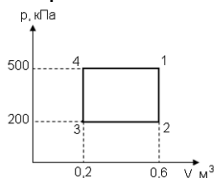
$$\frac{\Delta U}{\Delta Q}$$

расходуется часть теплоты $\frac{\Delta U}{\Delta Q}$, равная (в процентах)

- а) 60%+
- б) 40%
- в) 75%

Задание № 9

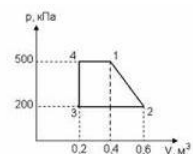
Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Отношение работы за весь цикл к работе при охлаждении газа равно....



- 1) 5
- 2) 1,5
- 3) 2,5
- 4) 3

Задание № 10

Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Работа циклического процесса равна



- А) 90 Дж
- Б) 20 Дж
- В) 30 Дж
- Г) 15 Дж

Задание № 11

Для обратимого процесса в неизолированной термодинамической системе неравенство Клаузиуса имеет вид...

- 1. $TdS = dU + \delta A$
- 2. $TdS < dU + \delta A$
- 3. $TdS > dU + \delta A$

Задание № 12

При адиабатическом расширении идеального газа...

- 1) температура понижается, энтропия возрастает
- 2) температура и энтропия возрастают
- 3) температура понижается, энтропия не изменяется
- 4) температура и энтропия не изменяются

Задание № 13

Если не учитывать колебательные движения в линейной молекуле углекислого газа CO_2 (см. рис.), то отношение кинетической энергии вращательного движения к полной кинетической энергии молекулы равно ...



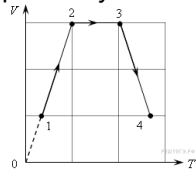
- 1) $\frac{2}{13}$
- 2) $\frac{3}{5}$
- 3) $\frac{2}{13}$

$$4) \quad \frac{2}{5}$$

$$\frac{3}{6}$$

Задание № 14

Газ последовательно перешел из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояния 3 и 4. Работа газа равна нулю:



- 1) на участке 1—2
- 2) на участке 2—3
- 3) на участке 3—4
- 4) на участках 1—2 и 3—4

Задание № 15

Уравнения Максвелла являются основными законами классической макроскопической электродинамики, сформулированными на основе обобщения важнейших законов электростатики и электромагнетизма. Эти уравнения в интегральной форме имеют вид:

$$1) \oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$2) \oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S},$$

$$3) \oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV,$$

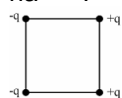
$$4) \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0.$$

Первое уравнение Максвелла является обобщением ...

1. закона полного тока в среде
2. теоремы Остроградского – Гаусса для магнитного поля
3. теоремы Остроградского – Гаусса для электростатического поля в среде
4. закона электромагнитной индукции

Задание № 16

Каждый из четырех одинаковых по модулю точечных зарядов (см. рис.), расположенных в вершинах квадрата, создает в точке пересечения диагоналей электрическое поле, напряженность которого равна $\vec{E}$.



Градиент потенциала поля в этой точке равен _____ и направлен горизонтально ...

$$4E, \text{ вправо}$$

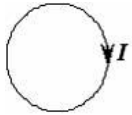
$$2\sqrt{2}E, \text{ вправо}$$

$$2\sqrt{2}E, \text{ влево}$$

$$4E, \text{ влево}$$

Задание № 17

Сила тока в проводящем круговом контуре индуктивностью 100 мГн изменяется с течением времени по закону $I = (2 + 0,3t)$ (в единицах СИ).



Абсолютная величина ЭДС самоиндукции равна ____ ; при этом индукционный ток направлен ...

0,03 В; против часовой стрелки

0,2 В; по часовой стрелке

0,2 В; против часовой стрелки

0,03 В; по часовой стрелке

Задание № 18

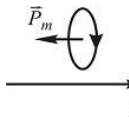
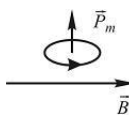
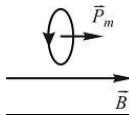
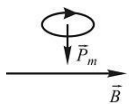
Для электронной поляризации диэлектриков характерно ...

- смещение подрешетки положительных ионов по направлению вектора напряженности внешнего электрического поля, а отрицательных – против поля
- ориентирующее действие внешнего электрического поля на собственные дипольные моменты молекул
- влияние теплового движения молекул на степень поляризации диэлектрика
- возникновение у молекул индуцированного дипольного момента при помещении диэлектрика во внешнее электрическое поле

Задание № 19

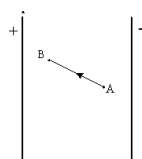
Магнитный момент $\vec{P}_m$ контура с током ориентирован в однородном внешнем магнитном поле $\vec{B}$ так, как показано на рисунках. Положение контура устойчиво и момент сил, действующих на него, равен нулю в

случае ...



Задание №20

В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд $-q$ в направлении, указанном стрелкой.



Тогда работа сил поля на участке АВ

- 1) равна нулю
- 2) отрицательна
- 3) положительна

Задание №21

Сила взаимодействия двух отрицательных точечных зарядов, находящихся на расстоянии R друг от друга, равна F . Расстояние между частицами увеличили в два раза. Чтобы сила взаимодействия F не изменилась, надо...

- 1) каждый заряд увеличить по модулю в 1,41 раз
- 2) каждый заряд уменьшить по модулю в 2 раза
- 3) каждый заряд увеличить по модулю в 2 раза
- 4) один из зарядов увеличить по модулю в 2 раза
- 5) один из зарядов уменьшить по модулю в 2 раза

Задание №22

Шарики привели в соприкосновение и развели на некоторое расстояние, после чего сила их взаимодействия оказалась равной 40 Н. Определите это расстояние (в см).

- A) 3
- Б) 2
- В) 1
- Г) 0,5
- Д) 0,3

Задание № 23

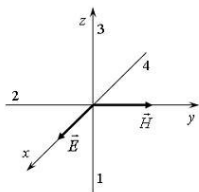
Складываются три гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Амплитуды и начальные фазы колебаний равны:

$A_1 = 3 \text{ см}, \varphi_1 = 0; A_2 = 1 \text{ см}, \varphi_2 = \frac{\pi}{2}; A_3 = 2 \text{ см}, \varphi_3 = \pi.$ Амплитуда и фаза результирующего колебания соответственно равны ...

1. $6 \text{ см}; \frac{\pi}{2}$
2. $2 \text{ см}; 0$
3. $\sqrt{2} \text{ см}; \frac{\pi}{4}$
4. $\sqrt{2} \text{ см}; \frac{3\pi}{2}$

Задание № 24

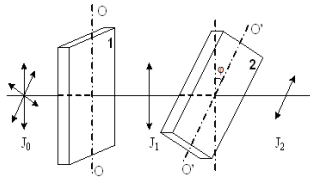
На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического $(\vec{E})$ и магнитного $(\vec{H})$ полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении ...



1. 3
2. 1
3. 4
4. 2

Задание № 25

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и угол между направлениями оптических осей OO и $O'O'$ $\varphi = 60^\circ$, то J_1 и J_2 связаны соотношением ...



1. $J_2 = J_1$

2. $J_2 = \frac{3}{4} J_1$

3. $J_2 = \frac{J_1}{2}$

4. $J_2 = \frac{J_1}{4}$

Задание № 26

Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения...

1. одинаковая у обоих тел
2. больше у серого тела
3. больше у абсолютно черного тела
4. определяется площадью поверхности тела

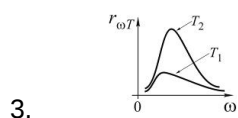
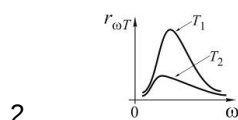
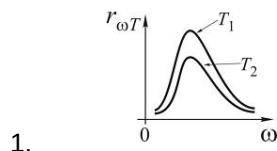
Задание № 27

Естественный свет проходит через стеклянную пластинку и частично поляризуется. Если на пути света поставить еще одну такую же пластинку, то степень поляризации света

1. увеличится
2. не изменится
3. уменьшится

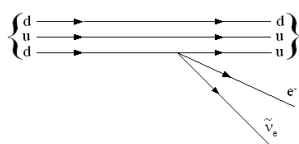
Задание № 28

Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела в зависимости от частоты излучения для температур T_1 и T_2 ($T > T_2$) верно представлено на рисунке...



Задание № 29

На рисунке показана кварковая диаграмма β^- -распада нуклона.



Эта диаграмма соответствует реакции ...

1. $n \rightarrow n + e^- + \tilde{\nu}_e$
2. $p \rightarrow n + e^- + \tilde{\nu}_e$
3. $p \rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e$
4. $n \rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e$

Задание № 30

Если позитрон, протон, нейтрон и α -частица имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наибольшей скоростью обладает ...

- 1) позитрон
- 2) α -частица
- 3) нейтрон
- 4) протон

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Кинематика механического движения. Координатный, векторный методы описания движения.
2. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Свободное падение. Уравнения движения.
3. Кинематика движения по окружности.
4. Динамика. Законы динамики.
5. Закон сохранения импульса. Масса, сила, импульс.
6. Момент силы, момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения.
7. Механические силы. Сила трения. Сила упругости.
8. Тяготение. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
9. Сила тяжести и вес. Невесомость.
10. Механическая работа. Работа переменной силы. Мощность.
11. Энергия. Закон сохранения энергии.
12. Кинематическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
13. Элементы СТО. Преобразование Галилея. Механический принцип относительности.
14. Преобразование Лоренца и следствие из них.
15. Термодинамический и м-к методы изучения макротел. Идеальный газ.
16. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории. Средняя энергия молекулы.
17. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота, работа.
18. Работа газа при изменении его объема.
19. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость.
20. Первое начало термодинамики и его применение в изопроцессам.
21. Обратимые и не обратимые процессы. Цикл Карно.
22. Второе начало термодинамики. Энтропия, её статическое толкование и связь с термодинамической.
23. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
24. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.

25. Электростатика. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда.
26. Электрическое поле. Закон Кулона.
27. Теорема Гаусса её применение для расчёта полей.
28. Работа сил поля по перемещению точечного заряда.
29. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала.
30. Емкость. Емкость конденсатора. Соединения конденсаторов.
31. Энергия электрического поля.
32. Электрический ток. Сила и плотность тока.
33. Сопротивление проводника и проводимость. Соединение проводников.
34. Постоянный ток. Условия существования тока. Закон Ома.
35. Правила Кирхгофа и его применения.
36. Работа и мощность электрического тока. КПД.
37. Закон Джоуля-Ленца.
38. Электрический ток в различных средах. Законы Фарадея для электролиза.
39. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля.
40. Взаимодействие токов. Закон Ампера.
41. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту полей: поля кругового тока, прямого тока.
42. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
43. Магнитное поле соленоида и тороида.
44. Магнитный поток. Работа магнитного поля.
45. Явление электромагнитной индукции. Магнитные свойства вещества. Циркуляция вектора магнитной индукции.
46. Вихревые токи. Токи Фуко.
47. Индуктивность контура. Самоиндукция.
48. Взаимная индукция. Трансформаторы.
49. Энергия магнитного поля.
50. Электромагнитная теория Максвелла для э/м поля.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Экзамен по дисциплине «Физика» ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Кинематика механического движения. Координатный, векторный методы описания движения.
2. Электрическое поле. Закон Кулона.
3. Тепловая машина работает по циклу Карно, термический КПД которого 40%. Температура теплоприемника 0 градусов по Цельсию. Найти температуру теплоотдатчика и работу изотермического сжатия, если работа изотермического расширения 8 Дж.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Основная учебная литература:	
Демидченко В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 581 с. - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1541963 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Ивлиев, А. Д. Физика / А. Д. Ивлиев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 676 с. — ISBN 978-5-507-48769-1. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/362933 — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).	http://e.lanbook.com/
Логунова Э. В. Практикум по физике : учебное пособие / Э. В. Логунова. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-89764-833-7. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/136149 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Павлов С. В. Общая физика: сборник задач : учебное пособие / С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова ; под ред. С.В. Павлова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 319 с. — ISBN 978-5-16-013262-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2126629 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Хавруняк В. Г. Курс физики : учебное пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-16-006395-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1149108 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Хавруняк В. Г. Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-16-006428-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010095 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Курс физики: учебное пособие/ Р. И. Грабовский. - 12-е изд. – Санкт-Петербург.: Лань, 2012. – 607 с. - ISBN 978-5-8114-0466-7 - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Журнал естественных исследований: сетевой научный журнал – Москва. – ISSN 2500-0489- Текст : электронный. - URL: https://znanium.com	http://znanium.com/