

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.01.2025 07:09:51

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет технического сервиса в АПК**

ОПОП по направлению 35.03.06 - Агроинженерия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Б1.О.10 Физика**

Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик, канд. техн. наук, доцент	В.В. Троценко
Омск	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля; оценочные средства, применяемые для рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

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 типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	проведения физических измерений
		ИД-2 _{ОПК-1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Правила выполнения различных математических операций	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			+		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС: индивидуальное задание	2	+		+		
- Самостоятельное изучение тем	2.1		+	+		
Текущий контроль:	3					
- в рамках	3.1	+	+	+		

лабораторных и практических занятий и подготовки к ним						
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2	+	+	+		
Рубежный контроль:	4					
- коллоквиумы	4.1	+		+		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	5					
- зачет		+		+		
- зачет с оценкой		+		+		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы студента в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторно-практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторно-практических занятий
4. Средства для рубежного контроля	Вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы рубежного контроля
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (зачета с оценкой)
	Программа по учебной дисциплине
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

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

2.10. Описание показателя (элементов, критериев и шкал оценивания) статуса формирования компетенции 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				
				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.			
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Не знает сущности изучаемых разделов физики	Знает сущность изучаемых разделов физики		Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий	
		Наличие умений	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Не умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Умеет применять основные законы физики при описании производственных процессов в незнакомой проблемной ситуации			
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	Не владеет навыками проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений			
	ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Знает правила выполнения различных математических операций		Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий	
		Наличие умений	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Не умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.			
		Наличие навыков	Выполнения алгебраических	Не владеет навыками выполнения	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.			

		(владение опытом)	преобразований, решения различных уравнений и т.п.	алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.		
--	--	-------------------	--	---	--	--

2.3 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	
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	фундаментальн ые разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Не знает сущности фундаментальные разделов физики	Знает словесно сущность некоторых законов физики	Знает словесную сущность изучаемых разделов физики, но может математически ее выразить	Знает словесную сущность изучаемых разделов физики может математически ее анализировать	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Не умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Умеет применить основные законы физики к решению простейших задач	Умеет применить основные законы физики к решению типовых производственных задач	Умеет применять основные законы физики в незнакомой проблемной ситуации	
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	Не владеет навыками проведения физических измерений	Имеет представление о проведении физических измерений	Имеет навыки проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений и математической обработки их результатов	

	ИД-2 _{ОПК-2}	Полнота знаний	Знает правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Имеет представление о правилах выполнения различных математических операций	Свободно ориентируется в правилах выполнения различных математических операций	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. на высоком уровне	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Не умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет на начальном уровне выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет на среднем уровне выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Владеет на высоком уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Не владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет первоначальными навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет на среднем уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. на высоком уровне	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства

для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС
Индивидуальное задание (ИЗ)

Кинематика

1. По графику, изображенному на рис. 2, напишите уравнение $x = x(t)$. Определите скорость тела и пройденный путь за время t .

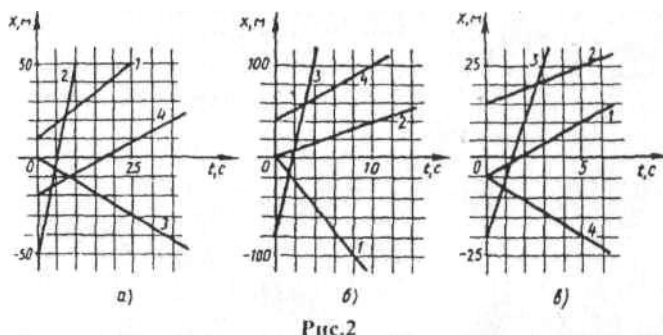


Рис.2

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Буква, обозначающая рисунок	a	б	в	a	б	в	a	б	в	a	б	в
№ графика	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
t, c	2	2	2	4	4	4	6	6	6	8	8	8

2. Материальная точка, имевшая начальную скорость v_0 , движется с ускорением a и через время t имеет скорость v . Вычислите величину, обозначенную «звездочкой»

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$v_0, m/c$	*	15	7,5	0,4	*	16	2	0,8	*	7	8	1,2
$a, m/c^2$	3	*	10	2	10	*	5	4	0,5	*	8	6,5
t, c	6	2	*	1,5	2	0,5		3	8	3	*	4
$v, m/c$	20	25	9,5	*	80	18	3,5	*	12	10	16	*

Работа и мощность

3. Тело массой m под действием силы F движется прямолинейно с ускорением a . За время t сила F совершает механическую работу A . Найдите величины, обозначенные «звездочкой». Начальная скорость тела равна нулю.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$m, кг$	2	4	5	*	10	*	15	3	4	*	2	*
F, H	8	*	10	15	*	20	15	*	20	4	*	5
$a, m/c^2$	*	10	*	2	5	0,2	*	4	*	0,5	4	10
t, c	2	*	*	4	10		5	*	*	2	5	*
$A, Дж$	*	100	200		*	40	*	50	250	*	*	80

4. Сила тяги самолета при скорости полета v равна F . Мощность его двигателей N . Определите величину, обозначенную «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$v, 10 км/ч$	20	*	24	22	#	23	21	*	20	23	*	18
$F, кН$	*	200	240	*	230	210	*	240	200	*	220	190
$N, МВт$	150	160	*	140	150	*	160	150	*	170	140	

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов

5. В комнате, объем которой V , испарили капельку духов, содержащую ароматическое вещество массой m . Его молярная масса M , число молекул в 1 см воздуха n . Определите величину, обозначенную «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V, \text{м}^3$	*	30	40	50	*	60	30	40	*	50	60	100
$m, \text{г}$	0,01	*	0,02	0,03	0,1	*	0,5	0,4	0,3	*	0,02	0,01
$M, \text{г/моль}$	124	130	*	112	135	118	*	120	128	142	*	103
$n, \times 10^{11} \text{см}^{-3}$	12	46	30	*	89	34	880	*	56	42	18	*

6. В баллоне объемом V находится N молекул газа, средняя кинетическая энергия которых равна E . Газ производит давление p на стенки баллона. Найдите величину, обозначенную «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V, \text{дм}^3$	*	2	3	4	*	6	7	8	*	10	11	12
$N, \times 10^{23}$	8	*	10	9	7	*	11	6	8	*	9	11
$E, \times 10^{-21} \text{Дж}$	7,7	7,5	*	7,3	7,1	6,9	*	6,7	6,5	6,3	*	6,0
$p, \times 10^5 \text{Па}$	12	11	10	*	9	8	7	4	6	5	4	*

7. На рис. 4 изображены в одной из трех возможных систем координат (pV , VT , pT) графики процессов над газом некоторой массы. Начертите графики процессов, приведенных в вашем варианте (его номер соответствует в данном случае номеру графика на рисунке), в двух других системах координат.

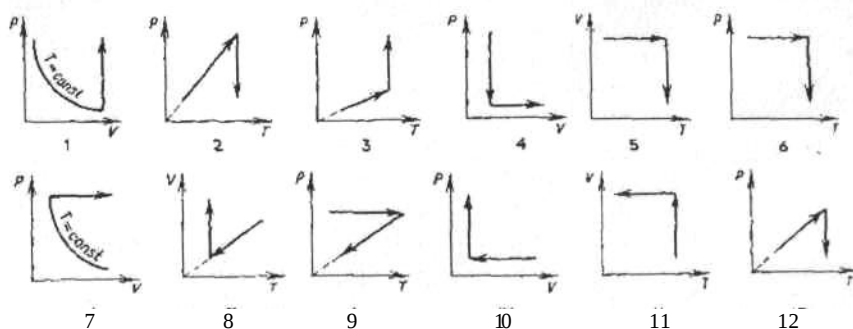


Рис.4

Термодинамика

8. Температура нагревателя идеальной тепловой машины t_1° , а холодильника t_2° . Количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя за 1 с. равно Q_1 количество теплоты, отдаваемое ею холодильнику за 1 с, Q_2 КПД и мощность машины равны соответственно η и N . Вычислите величины, обозначенные «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$t_1, ^\circ\text{C}$	300	400	*	350	250	150	*	*	180	190	*	220
$t_2, ^\circ\text{C}$	20	*	40	*	17	*	30	27	25	*	35	*
$Q_1, \text{кДж}$	5	10	15	20	*	*	*	17	*	*	*	10
$Q_2, \text{кДж}$	*	*	*	12	20	2	5	10	*	*	*	*
$\eta, \%$	*	30	35	*	*	20	30	*	*	30	25	*
$N, \text{кВт}$	*	*	*	*	*	*	*	*	5	2	1,5	3

9. В воду массой m_1 , взятую при температуре $t_1^\circ\text{C}$, бросили кусок льда массой m_2 , имеющий температуру $t_2^\circ\text{C}$. Если через воду пропустить 100-градусный водяной пар массой m_3 , то температура смеси станет равной $t^\circ\text{C}$. Определите величину, обозначенную «звездочкой». (Потери тепла не учитывать).

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$m_1, \text{кг}$	*	1,5	2	1	1,5	3	*	3	1,5	1	2,5	2
$t_1, ^\circ\text{C}$	2	*	30	15	25	40	45	*	60	65	5	10
$m_2, \text{кг}$	0,1	0,1	*	0,05	0,1	0,2	0,2	0,3	*	0,05	0,2	0,15
$t_2, ^\circ\text{C}$	0	-5	-10	*	-3	-5	-10	-4	-20	*	0	-3
$m_3, \text{кг}$	20	30	10	10	*	40	30	10	50	20	*	40
$t, ^\circ\text{C}$	25	27	25	16,5	0	*	40	0	40	66	0	*

a

Электростатика

6. Частица с зарядом q и массой m , будучи помещенной в однородное электрическое поле напряженностью E , начинает двигаться вдоль силовой линии поля и через время t , пройдя расстояние l между точками поля, разность потенциалов между которыми U , приобретает скорость v . Определите величины, обозначенные «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$q \times 10^{-19}$ Кл	-2	-1	3	*	-1	*	3	4	3	*	4	-1
$m, \times 10^{-27}$ кг	*	4	10	16	*	28	20	18	72	27	*	52
$E, \text{ кВ/Кл}$	*	0,33	*	*	*	0,67	0,29	*	*	1,0	3,0	*
$t, \text{ мс}$	0,5	4	1,0	*	*	*	2,5	*	*	*	*	3,5
$U, \text{ В}$	90	*	*	150	200	*	*	50	*	150	300	250
$l, \text{ см}$	*	30	*	25	16	15	*	45	36	*	*	*
$v, \times 10^6 \text{ м/с}$	6	*	8,5	21,2	6	13,4	*	*	3,9	15,3	57,1	*

Постоянный электрический ток

11. Из микроамперметра с пределом измерения силы тока I_0 и сопротивлением катушки R_0 изготовляют амперметр с пределом измерения силы тока I или вольтметр с пределом измерения напряжения U путем подключения шунта сопротивлением $R_{\text{ш}}$ или добавочного сопротивления $R_{\text{д}}$. Вычислите величины, обозначенные «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$I_0, \text{ мА}$	0,05	*	0,2	*	0,15	0,5	1	0,2	*	0,1	0,5	*
$R_0, \text{ кОм}$	2	1	*	0,5	*	0,2	0,1	*	3	*	0,6	0,2
$I, \text{ А}$	0,1	0,1	0,2	0,3	*	*	1	2	*	1	*	0,1
$U, \text{ В}$	10	10	20	10	30	*	*	*	50	100	*	*
$R_{\text{ш}}, \text{ Ом}$	*	1,0	0,5	*	0,1	0,2	*	0,01	0,3	*	6,1	2,0
$R_{\text{д}}, \text{ кОм}$	*	*	*	32,8	199	4	9,9	200	997	998	9,4	49,8

12. При подключении к батарее гальванических элементов резистора сила тока в цепи I_1 , напряжение на резисторе U_1 , мощность тока во внешней цепи P_1 . При подключении к этой же батарее другого резистора сила тока в цепи I_2 , напряжение на резисторе U_2 , мощность тока P_2 . Определите ЭДС и внутреннее сопротивление батареи, а также величину, обозначенную «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$I_1, \text{ А}$	*	3	1	1	2	4	3	1	*	2	2	3
$U_1, \text{ В}$	2,5	*	2,5	11	3	6	3	1,3	5,5	*	10	6
$P_1, \text{ Вт}$	5	13,5	*	11	6	24	9	1,3	11	6,6	*	18
$I_2, \text{ А}$	3	4	2	*	4	2	4	0,5	2	1	1,5	*
$U_2, \text{ В}$	1,5	4	2	9	*	9	*	1,4	6,5	3,9	10,5	7
$P_2, \text{ Вт}$	4,5	16	4	27	0	*	8	*	13	3,9	15,8	14

Элементы геометрической оптики

13. На рис. 6 указано положение зеркала и предмета (стрелки). Постройте изображения предмета в зеркале, определите область пространства, из которой видно полное изображение предмета.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рисунок	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>	<i>е</i>	<i>д</i>	<i>г</i>	<i>в</i>	<i>б</i>	<i>а</i>

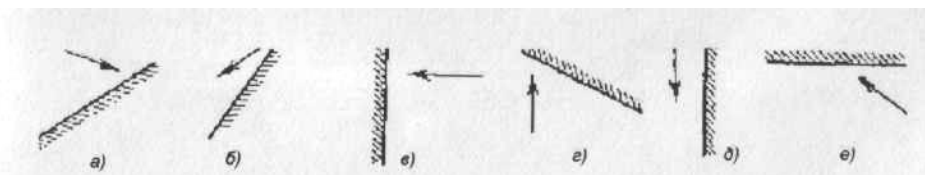


Рис.6

14. Пластина толщиной d из прозрачного вещества (его показатель преломления n_e) с плоскопараллельными гранями находится в жидкости с показателем преломления $n_{\text{ж}}$. Луч света падает под углом α к поверхности пластины и, пройдя ее, смещается на расстояние a . Найдите величину, обозначенную «звездочкой».

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n_e	1,6	1,5	2,4	1,7	1,6	1,5	2,4	1,7	1,6	1,5	2,4	1,7
$n_{\text{ж}}$	1,4	1,3	1,6	1,5	1,4	1,3	1,6	1,5	1,4	1,3	1,6	1,5

α°	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
$d, \text{см}$	*	2	*	3	*	4	*	5	*	6	*	7
$a, \text{см}$	1	*	1,3	*	1,4	*	1,6	*	1,7	*	1,3	*

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Раздел 1. Физические основы механики

Краткое содержание

- 1.1 Кинематика
- 1.2 Основные законы динамики
- 1.3 Работа и энергия
- 1.4 Механические колебания и волны
- 1.5 Механика жидкостей

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется материальной точкой? Почему в механике вводят такую модель?
2. Что такое система отсчета?
3. Что называют средней скоростью неравномерного движения?
4. Что такое вектор перемещения? Всегда ли модуль вектора перемещения равен отрезку пути, пройденному точкой?
5. Может ли модуль вектора перемещения тела, движущегося по плоской криволинейной траектории, быть больше, чем путь, пройденный за тот же промежуток времени? Может ли он быть меньше? Объясните.
6. Как по графику скорости определить ускорение? пройденный путь?
7. Какой вид имеет график пути при равнозамедленном движении?
8. Можно ли сделать вывод о том, что автомобиль движется без ускорения, если его спидометр постоянно показывает одну и ту же скорость? Учтите, что траектория автомобиля - не обязательно прямая линия.
9. Как в общем случае направлено полное ускорение при движении тела по криволинейной траектории?
 - а) совпадает по направлению с вектором скорости;
 - б) составляет с вектором скорости острый угол и направлено «внутрь» траектории;
 - в) составляет с вектором скорости тупой угол и направлено «внутрь» траектории.
10. В каких единицах измеряются угловая скорость, угловое ускорение, частота вращения?
11. Может ли угол между векторами угловой и линейной скоростей составлять 30° , 60° , 90° ?
12. В чем состоит относительность движения?
13. Если одна система движется прямолинейно и равномерно относительно другой, то какие характеристики движения тела в этих системах будут одинаковыми?
 - а) координаты;
 - б) скорости;
 - в) ускорения.
14. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какую информацию содержит этот закон?
15. Какой причиной объясняется падение пассажиров в резко тормозящем вагоне?
16. При автомобильных авариях иногда у водителей и пассажиров бывают повреждения шеи. Это случается, когда пострадавший автомобиль испытывает сильный толчок сзади. Объясните, почему кажется, что при этом голова жертвы откидывается назад.
17. Почему на практике тело, предоставленное самому себе, обычно не сохраняет сколь угодно долго свою скорость?
18. Груз подвешен к потолку на тонкой нити так, что ее остаток свешивается ниже груза. Если человек дернет за свешивающийся конец, то в каком месте порвется нить – ниже груза или выше его? Что произойдет, если нить растягивать медленно?
19. Если ускорение тела равно нулю, то значит ли это, что на него не действует ни одна сила?
20. На тело действует одна единственная сила. Может ли ускорение тела равняться нулю? Может ли тело иметь скорость, равную нулю?
21. Почему в начале движения нужно сильнее нажимать на педаль велосипеда, чем при движении с постоянной скоростью?
22. Мяч, брошенный на пол, подскакивает вверх. Необходима ли сила, чтобы заставить мяч подпрыгнуть вверх? Если да, то со стороны какого тела действует сила?
23. Почему трудно выйти на берег из свободно плавающей у берега лодки?

24. При перетягивании каната каждая команда действует на соперника с равной силой. Чем же тогда определяется, какая команда победит?
25. Если тело в поле силы тяжести не имеет вертикальной составляющей ускорения, то какая еще сила (кроме силы тяжести) действует на него – вес тела или сила реакции опоры?
26. Какую природу имеет сила реакции опоры: гравитационную, трения или упругости?
27. Какое из тел (и почему) можно привести в движение (пусть даже с очень малой скоростью), приложив малую силу: корабль или железнодорожный вагон? Масса вагона обычно меньше массы корабля.
28. Может ли совершаемая работа быть равной нулю, хотя тело перемещается и к нему приложена отличная от нуля сила?
29. Как определить работу силы, если зависимость силы от координаты задана графически и является кривой линией?
30. К двум пружинам разной жесткости приложены одинаковые силы. Над какой пружинкой (с большей или меньшей жесткостью) будет совершена большая работа?
31. Может ли иметь отрицательное значение кинетическая энергия? потенциальная энергия?
32. Зависит ли кинетическая энергия тела от выбора системы отсчета? Скорость одного и того же тела в разных системах отсчета может быть различной.
33. В каком случае работа силы тяжести вызывает изменение кинетической энергии?
34. Приведите примеры консервативных сил.
35. Почему удержать гантель в вытянутой руке труднее, чем в руке, согнутой в локте?
36. В каком случае для открывания двери нужно приложить меньшую силу: когда сила приложена к внешнему краю двери или когда такая же сила приложена ближе к косяку с петлями?
37. С какой целью маховик делают таким образом, чтобы возможно большая часть его массы была сосредоточена вблизи обода и возможно меньшая часть вблизи оси вращения?
38. Почему для повышения точности стрельбы пуле или снаряду придают вращательное движение вокруг собственной оси?
39. Почему автомобиль при трогании с места оседает на задние колеса, а при остановке, наоборот, на передние?
40. Почему прыгун в воду, делая сальто, группируется, т. е. подтягивает колени к груди и обхватывает их руками?
41. Приведите примеры периодических движений из повседневной жизни. В каких случаях колебания близки к гармоническим?
42. Материальная точка совершает гармоническое колебание с амплитудой A . Чему равны путь и перемещение точки за период? На какой угол при этом поворачивается вектор, изображающий колебание?
43. Изменится ли период колебаний математического маятника, если его поднять на высокую гору?
44. Как изменится частота колебаний пружинного маятника, если груз подвесить на двух одинаковых пружинах?
45. Как изменятся частота, максимальная скорость и полная механическая энергия гармонического осциллятора, если увеличить его амплитуду вдвое?
46. При каком смещении потенциальная энергия гармонического осциллятора равна половине полной? Какова при этом кинетическая энергия?
47. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли затухающие колебания периодическими? гармоническими?
48. Что такое коэффициент затухания? Логарифмический декремент затухания? Определите, чему равен логарифм отношения двух амплитуд, разделенных промежутком времени в одну секунду.
49. При каких условиях наблюдается аperiodическое движение?
50. Что такое вынужденные колебания? Где они применяются?
51. От чего зависит амплитуда, частота и фаза вынужденных колебаний?
52. Что такое автоколебания? В чем их отличие от вынужденных и свободных незатухающих колебаний?
53. Объясните различие между скоростью волны и скоростью движения частиц в волне. Зависят ли эти величины от амплитуды колебаний?
54. Объясните понятия периода и длины волны. В каких единицах измеряются эти величины?
55. Как изменяется скорость волны в струне гитары при увеличении ее натяжения?
56. Являются звуковые волны продольными или поперечными?
57. Какими свойствами среды определяется скорость звуковой волны?
58. Перечислите объективные и субъективные характеристики звуковой волны.
59. Что такое давление в жидкости? Давление величина векторная или скалярная? Какова единица давления в СИ?

60. Оцените, какова была бы высота столба жидкости в водяном барометре. Плотность воды 103 кг/м^3 .
61. Сформулируйте и поясните закон Паскаля.
62. Сформулируйте и поясните закон Архимеда.
63. Какова должна быть плотность сплошного тела, чтобы оно плавало в воде?
64. Сформулируйте уравнение неразрывности. Для какой жидкости оно справедливо?
65. Сформулируйте уравнение Бернулли. С помощью какого закона природы его можно доказать?
66. Как связано давление в струе жидкости со скоростью течения жидкости?

Критерии оценивания знаний по разделу 1:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Краткое содержание

- 2.1 Основы молекулярной физики
- 2.2 Основные положения термодинамики
- 2.3 Атмосферное давление. Жидкости. Фазовые превращения. Твердые тела

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как по таблице Менделеева определить массу молекулы? молярную массу?
2. Чему равно число частиц в одном моле? Как определить число частиц произвольной массы газа?
3. Как давление газа связано с концентрацией молекул и температурой?
4. Какими законами описываются изотермический, изобарный и изохорный процессы?
5. Нагревается или охлаждается идеальный газ, если он расширяется при постоянном давлении?
6. Какая из характерных скоростей распределения Максвелла: наивероятнейшая, среднеарифметическая и среднеквадратичная является наибольшей? наименьшей? Как они зависят от температуры?
7. Почему при больших скоростях молекул явления переноса в газах протекают относительно медленно?
8. Что такое внутренняя энергия идеального газа? В результате каких процессов может изменяться внутренняя энергия системы? Зависит ли внутренняя энергия от числа атомов в молекуле газа?
9. Что такое теплоемкость тела? Какая из теплоемкостей газа – C_V или C_P – больше и почему?
10. Чему равна работа изобарного расширения моля идеального газа при нагревании на 1 К ?
11. Температура газа в цилиндре постоянна. Запишите на основе первого начала термодинамики соотношение между сообщенным количеством теплоты и совершенной работой.
12. Как изменится температура газа при его адиабатном расширении?
13. Возможен ли процесс, при котором теплота, взятая от нагревателя, полностью преобразуется в работу?
14. Какие физические величины – внутренняя энергия, теплота, работа, энтропия – являются функциями состояния, а какие нет?
15. Как атмосферное давление изменяется с высотой?
16. Какой пар называется насыщенным? Что такое относительная влажность?
17. Как объяснить существование поверхностного натяжения?
18. При каком условии жидкость смачивает твердое тело? Не смачивает?
19. От чего зависит высота поднятия смачивающей жидкости в капилляре?
20. В чем отличие строения твердых тел от газов, жидкостей?

Критерии оценивания знаний по разделу 2:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Краткое содержание

- 3.1 Электростатика
- 3.2 Постоянный ток
- 3.3 Магнитное поле
- 3.4 Электромагнитная индукция и переменный ток
- 3.5 Электромагнитные колебания и волны

Вопросы для самоконтроля по разделу:

- 21.Перечислите свойства электрического заряда.
- 22.Можно ли каким-либо образом произвести заряды одного знака?
- 23.Заряд какого знака появляется на эбонитовой палочке, потертой о шерсть? На стеклянной палочке, потертой о бумагу?
- 24.Как взаимодействуют положительные заряды? отрицательные? разноименные?
- 25.Какая система называется электрически изолированной?
- 26.Назовите способы электризации тел и объясните механизмы электризации.
- 27.Откуда могут появиться дополнительные заряды при электризации через влияние?
- 28.Объясните, почему легкие незаряженные предметы притягиваются к заряженному телу.
- 29.Отрицательно заряженная палочка притягивает подвешенный на нитке предмет. Обязательно ли предмет имеет положительный заряд? Если предмет отталкивается, то значит ли это, что он заряжен отрицательно?
- 30.Чем проводники отличаются от изоляторов?
- 31.Почему во влажную погоду заряды на телах долго не сохраняются?
- 32.Для чего к автомобилям, перевозящим огнеопасные жидкости, прикрепляют цепь, которая волочится по земле?
- 33.Каким образом Кулону в своих опытах удалось оценивать величину взаимодействующих зарядов?
34. С помощью какого устройства Кулон измерял силу взаимодействия зарядов? Опишите принцип действия этого устройства.
- 35.Математическая запись закона Кулона очень напоминает закон всемирного тяготения Ньютона. В чем различие этих законов? Сравните гравитационную массу и электрический заряд.
- 36.Какое поле называется электростатическим?
- 37.Объясните, почему для электрического поля справедлив принцип суперпозиции.
38. Как определить напряженность поля, создаваемого многими точечными зарядами?
39. Как поступают при определении напряженности поля заряженных тел, размеры которых не являются малыми?
- 40.Зависит ли работа по перемещению заряда в электростатическом поле от формы траектории? Чему равна работа перемещения заряда по замкнутому пути?
- 41.Что такое потенциал и разность потенциалов? Как можно определить работу по перемещению заряда между точками, разность потенциалов между которыми известна?
42. Как можно найти разность потенциалов двух точек через напряженность поля?
- 43.Две точки имеют одинаковый потенциал. Значит ли это, что при перемещении пробного заряда из одной точки в другую не совершается работа? Верно ли, что для перемещения заряда не надо прикладывать силу?
44. Куда будет двигаться первоначально покоящийся отрицательный заряд: в направлении более высокого или более низкого потенциала? А положительный заряд? Как меняется потенциальная энергия заряда в каждом случае?
45. Может ли частица перемещаться из области с более низким потенциалом в область с более высоким потенциалом так, чтобы при этом ее электростатическая потенциальная энергия уменьшалась? Объясните.
- 46.Что такое поток вектора напряженности электрического поля? Как определить его для бесконечно малой площадки, для площадки конечных размеров? Как зависит его величина от ориентации площадки относительно линий напряженности?

47. Что можно сказать о потоке напряженности электрического поля через замкнутую поверхность, окружающую электрический диполь?
48. Если суммарный заряд внутри замкнутой поверхности равен нулю, то обязательно ли равна нулю напряженность электрического поля во всех точках поверхности?
49. Из каких соображений выбирается форма замкнутой поверхности для вычисления напряженности поля заряженных тел с помощью теоремы Остроградского-Гаусса?
50. Почему предполагается, что вектор напряженности ориентирован перпендикулярно поверхности заряженных тел?
51. Почему напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю? От чего зависит его потенциал? Может ли он быть равным нулю?
52. Как ориентированы линии напряженности поля вблизи поверхности проводника?
53. У какой части заряженного проводника конической формы напряженность поля будет выше?
54. Дайте определение емкости. Поясните это понятие по аналогии с емкостью сосуда для хранения жидкости.
55. В каком случае получается большая емкость – у одного проводника или у системы из двух проводников? Поясните на примере сферического конденсатора.
56. Предложите простой способ измерения относительной диэлектрической проницаемости с помощью конденсатора.
57. Какими способами можно увеличивать емкость конденсаторов, не увеличивая их размеров?
58. Объясните, почему при параллельном соединении разность потенциалов между обкладками у всех конденсаторов одна и та же.
59. Объясните, почему при последовательном соединении обкладки внутренних конденсаторов приобретают такой же заряд, как и обкладки внешних.
60. Имеется набор конденсаторов различной емкости. Как соотносится емкость, получаемая при их параллельном соединении, с наибольшей (наименьшей) емкостью из набора?
61. Как соотносится емкость, получаемая при последовательном соединении нескольких конденсаторов, с наибольшей (наименьшей) емкостью из набора?
62. Из трех одинаковых конденсаторов собирают батарею. При каком соединении конденсаторов: параллельном или последовательном – батарея будет аккумулировать больше энергии, если она заряжается до одинаковой разности потенциалов?
63. Если у заряженного плоского конденсатора раздвинуть пластины, то как при этом изменится энергия конденсатора и почему? Считать, что заряд пластин остается неизменным.
64. Если к заряженному конденсатору параллельно присоединить такой же незаряженный, то как изменится общая энергия системы двух конденсаторов?
65. В каких единицах в СИ измеряются сила тока, ЭДС, напряжение?
66. Почему электрическое поле неподвижных зарядов не может создать тока в замкнутой цепи?
67. Чем напряжение отличается от разности потенциалов? В каком случае эти величины одинаковы?
68. Если для существования тока в проводнике необходимо наличие поля, то будут ли разные точки проводника иметь одинаковый потенциал?
69. Во внешней цепи электроны движутся от отрицательного полюса к положительному. Внутри же гальванического элемента электроны движутся к отрицательному электроду. Как это объяснить?
70. Электродвижущая сила – это силовая характеристика источника тока или энергетическая?
71. Как можно просто измерить ЭДС элемента, имея прибор для измерения разности потенциалов (вольтметр)? Какие требования предъявляются в этом случае к вольтметру?
72. Что такое сопротивление проводника и в каких единицах оно измеряется?
73. Могут ли медный и алюминиевый провода одной длины иметь одинаковое сопротивление? Объясните.
74. В чем особенности применения закона Ома для однородного и неоднородного участков цепи?
75. Как определяется общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении нескольких проводников?
76. Имеется набор проводников различных сопротивлений. Как соотносится сопротивление, получаемое при их параллельном соединении, с наибольшим (наименьшим) сопротивлением из набора?
77. Замкнутая цепь содержит несколько источников тока. В чем особенность применения закона Ома для этого случая?
78. Пользуясь законом Ома, определите, как зависит разность потенциалов на внешнем участке цепи от величины его сопротивления R .
79. На что расходуется работа, совершаемая при перемещении зарядов в проводнике?
80. В какой из двух ламп мощностью 100 Вт и 75 Вт протекает больший ток?

81. Если две лампы мощностью 100 Вт и 75 Вт соединить последовательно, то в какой будет выделяться большая мощность?
82. Дайте определения узла и ветви для разветвленной цепи.
83. Объясните, почему первое правило Кирхгофа (правило узлов) эквивалентно закону сохранения электрического заряда.
84. Объясните, почему второе правило Кирхгофа (правило контуров) является следствием закона сохранения энергии. На что расходуется работа, совершаемая при перемещении зарядов в проводнике?
85. Как используется правило знаков при составлении уравнений по первому и второму правилам Кирхгофа? Зависит ли знак, с которым ЭДС источника войдет в уравнение при применении второго правила Кирхгофа, от направления тока через источник?
86. Почему действие тока на магнитную стрелку и взаимодействие проводников с токами было названо магнитным?
87. Изобразите силовые линии магнитного поля горизонтального проводника, ток в котором направлен влево.
88. С какой силой будут взаимодействовать два параллельных проводника длиной по два метра, расположенные на расстоянии 0,5 м, если по ним протекают токи по 1 А?
89. Нужно ли учитывать кулоновское взаимодействие при определении силы магнитного взаимодействия токов?
90. Запишите формулы, которые использовались для определения размерности магнитной постоянной (работа и ее связь с разностью потенциалов и зарядом).
91. Назовите источники магнитного поля.
92. Для определения напряженности электрического поля использовался точечный пробный заряд. Можно ли создать «точечный» элемент проводника с током для определения магнитной индукции?
93. В каких единицах измеряется магнитная индукция?
94. Совпадает ли касательная к магнитной силовой линии с направлением силы, действующей на элемент тока?
95. В чем особенность применения правила правой руки для определения силы Лоренца?
96. Можно ли привести в движение покоящийся электрон с помощью магнитного поля? С помощью электрического поля?
97. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности. Опишите траекторию частицы после того, как в дополнение к магнитному полю включается электрическое поле, направленное в ту же сторону.
98. Чем существенным отличаются картины электростатического и магнитного полей, изображаемые с помощью силовых линий?
99. Почему магнитное поле называют вихревым? Чем оно отличается от электростатического поля?
100. Почему токи, не охватываемые контуром интегрирования, не дают вклада в циркуляцию магнитного поля? Ведь они изменяют магнитное поле в точках, через которые проходит этот контур. Для ответа на этот вопрос вспомните, почему заряды, не лежащие внутри замкнутой поверхности, не дают вклада в общий поток через эту поверхность.
101. Почему внутреннее поле тороида неодинаково на разных расстояниях от его центра?
102. Что такое магнитный поток и в каких единицах он измеряется?
103. Как графически можно интерпретировать магнитный поток через некоторую площадку?
104. Чему будет равен поток магнитной индукции через замкнутую поверхность? Учтите, что магнитные силовые линии являются замкнутыми, поскольку магнитных зарядов не существует.
105. Как, используя понятие потока, можно определить работу по перемещению проводника с током в магнитном поле?
106. В какое положение магнитное поле стремится установить замкнутый контур с током?
107. Есть ли у замкнутого контура с током положения равновесия – устойчивое и неустойчивое?
108. Что такое магнитный момент витка и в каких единицах он измеряется?
109. Как определить направление магнитного момента витка?
110. Опираясь на понятие магнитного потока, назовите способы, которыми можно изменять поток, пронизывающий контур.
111. Можно ли, вдвигая магнит в катушку и выдвигая его, получить в ней постоянный ток?
112. Имеется два проволочных витка (не соединенные между собой). В какой-то момент к первому витку подключается батарея и в нем возникает ток. Возникнет ли ток во втором витке? Если да, то в какой момент он возникнет? Когда он прекратится?
113. Почему говорят, что правило Ленца есть следствие закона сохранения энергии?
114. Что такое потокосцепление? В каких единицах измеряется эта величина?
115. Что такое взаимная индуктивность двух катушек и как она зависит от расстояния между катушками?

116. Через какие единицы выражается единица измерения индуктивности?
117. Как следует расположить две круглые плоские катушки, чтобы их взаимная индуктивность была: а) максимальна; б) минимальна (не разнося их на большое расстояние)?
118. Какие меры принимают для ослабления нежелательных токов, наводимых через взаимную индуктивность?
119. Почему рассмотренное явление получило название самоиндукция?
120. Что такое индуктивность и в каких единицах она измеряется?
121. Подразумевает ли взаимная индуктивность наличие самоиндукции? Объясните.
122. Как изменяется во времени модуль ЭДС самоиндукции после включения или выключения источника тока? Остается ли он постоянным?
123. Влияет ли ЭДС источника на скорость возрастания тока? на установившееся значение тока?
124. Зависит ли установившееся значение тока от индуктивности цепи?
125. Как влияют индуктивность катушки и ее сопротивление на постоянную времени цепи?
126. При размыкании цепи с большой индуктивностью могут возникнуть искра или даже электрическая дуга (при большой силе размыкаемого тока). По какой причине это происходит?
127. За счет какой энергии протекает ток в цепи после выключения источника тока? Из какого источника эта энергия возникает?
128. Какова основная причина, по которой напряженность электрического поля в диэлектрике меньше напряженности внешнего поля? Обоснуйте ответ с молекулярной точки зрения.
129. Назовите два типа молекул диэлектрика. В чем различие их электрических свойств?
130. Чем связанные заряды на поверхности диэлектрика отличаются от свободных зарядов на поверхности проводника? Почему заряды не проявляются в объеме диэлектрика?
131. Какая величина характеризует поляризацию диэлектрика? В каких единицах она измеряется? Как она связана с поверхностной плотностью связанных зарядов и напряженностью поля в диэлектрике?
132. Что показывает диэлектрическая восприимчивость диэлектрика? Как она связана с диэлектрической проницаемостью?
133. По каким причинам диэлектрическая проницаемость веществ зависит от температуры? Как проявляется эта зависимость?
134. Какова основная причина, по которой магнитная индукция в веществе отличается от индукции внешнего поля? Обоснуйте ответ с молекулярной точки зрения.
135. Назовите два типа молекул слабомагнитных веществ. В чем различие их магнитных свойств?
136. Существует ли диамагнитный эффект в веществах, являющихся парамагнетиками?
137. Как зависят магнитные свойства парамагнетиков от температуры?
138. Какая величина характеризует намагниченность вещества? В каких единицах она измеряется?
139. Что показывает магнитная восприимчивость? Как она связана с относительной магнитной проницаемостью?
140. Каковы значения магнитной проницаемости ферромагнетиков? Является ли магнитная проницаемость постоянной для данного ферромагнетика величиной?
141. Каковы главные отличия свойств ферромагнетиков от свойств слабомагнитных веществ?
142. Может ли ферромагнетик стать парамагнетиком?
143. Что такое гистерезис и как объяснить его с точки зрения особенностей структуры ферромагнетика?
144. Из каких основных этапов состоит процесс намагничивания ферромагнетика?
145. Какое предположение о свойствах электронов в металлах лежит в основе классической электронной теории?
146. Почему на среднюю длину свободного пробега электронов в металле не влияет скорость упорядоченного движения под действием поля?
147. На основе какого закона определяется ускорение электрона в промежутках между соударениями с ионами решетки?
148. Как зависит удельная электропроводность металлов от температуры и какая зависимость получается в классической электронной теории?
149. Каковы другие недостатки классической электронной теории?
150. Что такое сверхпроводимость?
151. Какие частицы являются носителями заряда в электролитах?
152. Чем существенно отличается процесс протекания тока через электролит от тока в металлах?
153. Покажите, что электрохимический эквивалент обратно пропорционален валентности и объясните почему. Нужно вспомнить, что такое валентность.
154. Что такое электролиз и где он применяется?

155. При каких условиях возможно протекание тока в газах?
156. Какие частицы являются носителями заряда в газах?
157. При каких условиях в газах выполняется закон Ома?
158. Каковы необходимые условия для возникновения самостоятельного газового разряда? Какие процессы протекают при этом в газе?
159. Назовите основные типы самостоятельного газового разряда и поясните, за счет каких процессов в каждом из них происходит образование носителей тока.
160. При каких условиях возможно протекание тока в вакууме?
161. Какие частицы являются носителями заряда в вакууме?
162. Выполняется ли закон Ома для тока в вакууме?
163. Как объяснить состояние насыщения, когда ток не меняется при увеличении разности потенциалов?
164. В каких устройствах применяются электронные пучки в вакууме?
165. Как осуществляется формирование узкого пучка электронов в электронно-лучевой трубке?
166. Каким образом осуществляется отклонение пучка движущихся электронов в электронно-лучевой трубке? Какие поля, кроме электростатического, могут быть использованы для этой цели?
167. Какие вещества называются полупроводниками?
168. В результате каких процессов образуются носители заряда в чистых полупроводниках?
169. Как влияют примеси на величину электропроводности?
170. Какие примеси нужно вносить в полупроводник, чтобы обеспечить электронную проводимость? Какие примеси нужно вносить, чтобы обеспечить дырочную проводимость?
171. Существуют ли дырки в электронном полупроводнике и наоборот – электроны в дырочном полупроводнике? Объясните.
172. Может ли однородный образец полупроводника проводить ток только в одном направлении? Какие устройства обладают таким свойством?
173. Как объяснить существование обратного тока через р-п переход?
174. Какое явление вызывает возникновение во вращающейся рамке переменной ЭДС?
175. Как должна вращаться рамка, чтобы ЭДС изменялась по гармоническому закону?
176. От чего зависит амплитуда ЭДС?
177. Чем активное сопротивление отличается от реактивного? Зависят ли эти сопротивления от частоты переменного тока?
178. Чем отличаются действующие и амплитудные значения тока и напряжения?
179. Каков сдвиг фаз между током и напряжением в цепи, содержащей резистор? конденсатор? катушку индуктивности?
180. Что такое коэффициент мощности?
181. С какой угловой скоростью должен вращаться вектор, изображающий гармоническое колебание? Чему должна быть равна длина вектора?
182. Как определяются мгновенные и амплитудные значения напряжения на всей цепи через соответствующие значения напряжений на каждом из элементов?
183. Чему равно общее напряжение при резонансе?
184. Может ли быть угол сдвига фаз в рассматриваемой цепи отрицательным?
185. От чего зависит коэффициент мощности в рассматриваемой цепи?
186. За счет чего ток в колебательном контуре существует в моменты времени, когда конденсатор разряжен?
187. В какие моменты времени вся энергия контура сосредоточена в конденсаторе? в катушке индуктивности?
188. Из какого условия можно найти соотношение между амплитудами тока и напряжения на конденсаторе? Запишите это соотношение.
189. Каковы причины затухания колебаний в контуре?
190. На основании какого закона получается дифференциальное уравнение колебаний?
191. Какими характеристиками описывают степень затухания и какова связь между ними?
192. Какое явление, открытое экспериментально, описывается первым уравнением Максвелла?
193. Как направлены линии напряженности возникающего вихревого электрического поля относительно направления вектора индукции изменяющегося магнитного поля?
194. Что такое ток смещения? Есть ли в этом названии какой-либо физический смысл?
195. Как направлены силовые линии возникающего магнитного поля относительно направления вектора напряженности изменяющегося электрического поля?
196. Почему возникающее под действием переменного магнитного поля электрическое поле называют вихревым, тогда как в отношении магнитного поля, возникающего под действием переменного электрического, такого уточнения не делают?
197. Каков физический смысл каждого из уравнений Максвелла?
198. Почему закон Ома не входит в систему фундаментальных уравнений?

199. Почему электрическое поле неподвижных зарядов и магнитное поле постоянного тока можно изучать отдельно?
200. Можно ли выбором закона изменения электрического поля во времени сделать так, чтобы возникающее магнитное поле было постоянным? Возникнут ли в этом случае электромагнитные волны?
201. Чему равна скорость распространения электромагнитных волн в вакууме?
202. Если волна распространяется в веществе, например в стекле, то скорость волны будет больше или меньше, чем в вакууме?

Критерии оценивания знаний по разделу 3:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

Раздел 4. Оптика

Краткое содержание

- 4.1 Волновая оптика
- 4.2 Геометрическая оптика
- 4.3 Взаимодействие света с веществом
- 4.4 Квантовая оптика

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как связаны между собой модули векторов напряженности электрического поля и магнитной индукции в электромагнитной волне? Как направлены векторы этих величин?
2. Как связана энергия электромагнитной волны с амплитудными значениями напряженности электрического поля и магнитной индукции?
3. Что такое поток энергии и плотность потока? Чем плотность потока энергии отличается от интенсивности?
4. Что такое «волновое сопротивление вакуума»?
5. Как интенсивность связана с амплитудой напряженности электрического поля?
6. Чем световой поток отличается от энергетического?
7. Как зависит зрительное ощущение от длины волны света?
8. Единица измерения какой световой величины является основной единицей в системе СИ?
9. Как можно оценить силу света лампы накаливания, применяемой для освещения? Оцените полный световой поток, испускаемый лампой накаливания, потребляющей мощность 100 Вт. Сравните полученное значение с приведенным на упаковке.
10. Что такое освещенность и как она связана с силой света источника?
11. Что такое яркость и как она связана с силой света источника?
12. Что такое интерференция? Каким условиям должны удовлетворять волны для образования интерференции?
13. Почему интерференцию нельзя наблюдать от двух электроламп?
14. Зачем необходимо уменьшать размеры источника при наблюдении интерференции? Зачем требуется светофильтр?
15. Как определяется оптическая разность хода?
16. При какой разности хода двух волн получается максимум? минимум?
17. При каких условиях наблюдают полосы равного наклона? полосы равной толщины?
18. Почему интерференционные полосы в установке Ньютона имеют вид колец?
19. Как определить радиусы колец в проходящем свете?
20. В чём заключается суть просветления оптики?
21. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
22. В каких случаях наблюдается дифракция Френеля? дифракция Фраунгофера?
23. В чём заключается метод зон Френеля?
24. При каком числе открытых зон Френеля в центре дифракционной картины от круглого отверстия наблюдается максимум? минимум?
25. При каком числе закрытых зон Френеля в центре дифракционной картины за непрозрачным диском наблюдается светлое пятно?
26. Для каких длин волн лучше выполняется закон прямолинейного распространения света?
27. Запишите условия дифракционных максимумов и минимумов для одной щели.

28. Запишите условие дифракционных максимумов для решетки. Как связаны углы, под которыми наблюдаются главные максимумы, с периодом решетки? с длиной волны?
29. Как зависит интенсивность главных максимумов от числа щелей решетки?
30. Где применяются дифракционные решетки?
31. Какой вывод о природе света можно сделать на основании поляризации?
32. Какой свет называется плоскополяризованным? Чем отличается от него естественный свет?
33. На какие две волны можно разложить естественный свет? плоскополяризованный?
34. Чем поляризатор отличается от анализатора?
35. Спроектируйте устройство, позволяющее уменьшать интенсивность света в заданное число раз.
36. Солнечный свет не проходит через два поляроида, если их оси скрещены под прямыми углами. Что произойдет, если между этими поляроидами поместить третий, ось которого образует с осями двух других поляроидов угол 45° ?
37. Записать закон Брюстера для случая, когда свет падает на стекло из воздуха.
38. Если под углом Брюстера на границу раздела сред падает плоскополяризованный свет, то что будет наблюдаться под углом отражения, если а) в падающем свете вектор колеблется в плоскости падения? б) в перпендикулярной плоскости?
39. Как из подручных материалов изготовить поляризатор?
40. Как, не имея фабричных поляризаторов, проверить качество изготовленного поляризатора?
41. Дайте понятие светового луча.
42. Сформулируйте и поясните основные законы оптики.
43. В чем заключается физический смысл абсолютного показателя преломления среды? Что такое относительный показатель преломления?
44. Чему равен угол преломления при нормальном падении луча на границу двух сред?
45. Широкий пучок параллельных лучей света, входя под углом в воду, расширяется. Объясните почему.
46. Какой кажется глубина водоема при наблюдении с берега – больше или меньше истинной? Объясните.
47. Начертите ход лучей и объясните, почему палка, частично погруженная в воду, кажется изломанной в том месте, где она входит в воду.
48. Что позволяет увидеть круглую каплю воды на столе, если вода прозрачна и бесцветна?
49. При каком условии наблюдается полное внутреннее отражение? Может ли луч света в воздухе испытать полное внутреннее отражение, падая на гладкую поверхность воды?
50. От чего зависит угол отклонения луча призмой? При каком условии угол отклонения является наименьшим?
51. Если стеклянную призму с показателем преломления $n=1.52$ поместить в жидкость с $n=1.6$, то луч света по-прежнему будет отклоняться к основанию?
52. В каких оптических приборах могут применяться призмы?
53. Какие лучи называются параксиальными? Почему формула сферической поверхности справедлива только для этих лучей?
54. В каком направлении будет отклоняться луч АВ (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**), если поверхность будет вогнутой, т.е. центр кривизны будет находиться слева?
55. Как найти положение точки, в которой пересекутся два луча, падающие на сферическую поверхность параллельно оптической оси?
56. Что такое линза? Какие линзы называются тонкими?
57. Что такое оптический центр линзы? Почему лучи, проходящие через оптический центр, не преломляются?
58. Что такое фокус линзы? фокальная плоскость?
59. Как по внешним признакам отличить собирающую линзу от рассеивающей?
60. Какой знак имеет оптическая сила рассеивающей линзы?
61. Какие лучи используются для построения изображений в линзах?
62. Из какого материала изготавливаются зеркала? Можно ли изготовить хорошее стеклянное зеркало?
63. Где расположен фокус сферического зеркала?
64. По преданию, Архимед сжег весь римский флот в гавани Сиракуз, сфокусировав солнечные лучи огромным сферическим зеркалом. Насколько обоснована такая легенда?
65. Обязательно ли действительное изображение в вогнутом зеркале будет перевернутым?
66. Что такое лупа? Можно ли изображение, получаемое с ее помощью, увидеть на экране, помещенном в том месте, где должно быть изображение?
67. Увеличение микроскопа пропорционально длине тубуса. Есть ли какие-либо ограничения на длину тубуса?
68. Можно ли неограниченно уменьшать фокусные расстояния объектива и окуляра для достижения большого увеличения микроскопа?

69. Чем принципиальным телескоп отличается от микроскопа?
70. От чего зависит длина тубуса телескопа?
71. Какое изображение образуется на сетчатой оболочке человеческого глаза: прямое или перевернутое? Что следует из этого для нашего восприятия объектов?
72. Что такое дисперсия? Какая дисперсия называется нормальной, какая – аномальной?
73. Почему показатель преломления вещества должен зависеть от собственной частоты колебаний электронов?
74. Как объяснить рассеяние света? Почему в чистой однородной среде рассеяния света не происходит?
75. Как объяснить поляризацию рассеянного света? Под какими направлениями к проходящему пучку рассеянный свет оказывается полностью поляризованным?
76. От чего зависит интенсивность света, рассеянного на малых частицах?
77. Как можно объяснить голубой цвет неба и красноватый цвет зорь?
78. Какой цвет имело бы небо, если бы у Земли не было атмосферы?
79. Почему «противотуманные» фары размещают как можно ниже и как можно ближе к краю автомобиля? Зачем в этих фарах используют желтые или зеленые светофильтры?
80. Что такое двойное лучепреломление?
81. Чем отличаются обыкновенный и необыкновенный лучи?
82. Что такое оптическая ось кристалла?
83. В каких направлениях в кристалле обыкновенный и необыкновенный лучи распространяются не раздваиваясь?
84. Как объяснить двойное лучепреломление?
85. Являются ли сферическими вторичные волны Гюйгенса для обыкновенной и необыкновенной волн?
86. Постройте огибающие волновых поверхностей обыкновенной и необыкновенной волн при нормальном падении света на кристалл, для случая, когда оптическая ось параллельна поверхности кристалла.
87. В чем заключается явление вращения плоскости поляризации?
88. Какие вещества называются оптически активными? Приведите примеры таких веществ.
89. Где может быть использовано явление вращения плоскости поляризации?
90. Какое явление всегда сопутствует аномальной дисперсии?
91. По какому закону изменяется интенсивность волны в поглощающей среде?
92. Где используется явление дисперсии?
93. В чем заключается явление вращения плоскости поляризации?
94. Какие вещества называются оптически активными? Приведите примеры таких веществ.
95. Где может быть использовано явление вращения плоскости поляризации?
96. Что такое тепловое излучение и чем оно вызвано?
97. Как связана поглощательная способность с испускательной?
98. Какие тела называют абсолютно черными?
99. Чем энергетическая светимость отличается от испускательной способности?
100. Как энергетическая светимость АЧТ зависит от температуры?
101. От чего зависит длина волны, на которую приходится максимум испускательной способности АЧТ?
102. Какую гипотезу ввел Планк для объяснения законов излучения?
103. В чем сущность фотоэффекта? Сформулируйте законы фотоэффекта.
104. Из каких соображений следует, что выбиваемые из металла частицы имеют отрицательный заряд?
105. Какие законы фотоэффекта невозможно объяснить с помощью классической электромагнитной теории света?
106. Какую гипотезу предложил Эйнштейн для объяснения фотоэффекта?
107. Поясните смысл величин, входящих в уравнение Эйнштейна.
108. Получите выражение для частоты, соответствующей красной границе фотоэффекта.
109. При замене одного металла другим длина волны красной границы фотоэффекта возрастает. Что можно сказать о работе выхода этих двух металлов?
110. Какими особенностями обладают рентгеновские лучи?
111. При каком явлении могут возникать рентгеновские лучи?
112. В чем сущность эффекта Комптона?
113. Рентгеновский фотон рассеивается на электроне. Как объяснить увеличение длины волны (уменьшение частоты) после рассеяния?
114. Почему классическая теория не может удовлетворительно объяснить эффект Комптона?
115. Запишите выражения для энергии, массы и импульса фотона.
116. Как объяснить «замедление» света в диэлектрике?
117. В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм света?

118. В каком частотном диапазоне сильнее проявляются корпускулярные свойства света и почему?
119. Пригодна ли электромагнитная модель света для описания дифракции фотонов? Поясните ответ.
120. Как объяснить давление света с точки зрения электромагнитной теории?
121. Как объяснить давление света с точки зрения фотонной теории?
122. Как определить число фотонов, падающих на единицу площади поверхности преграды в единицу времени?
123. Какие явления создают трудности при экспериментальном определении давления, и как с ними справился П.Н. Лебедев?
124. В каких процессах давление света играет важную роль?

Критерии оценивания знаний по разделу 4:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

Раздел 5. Атомная физика

Краткое содержание

- 5.1 Атомная физика
- 5.2 Ядерная физика
- 5.3 Элементарные частицы

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. На основании какой аналогии де Бройль предположил наличие волновых свойств у микрочастиц?
2. От чего зависит длина волны микрочастицы?
3. В каких экспериментах подтвердилось наличие волновых свойств у микрочастиц?
4. Электрон и протон движутся с одинаковой скоростью. Какой из этих частиц соответствует меньшая длина волны?
5. Каков физический смысл волн де Бройля?
6. Какими частицами пользовался Резерфорд при облучении листочков фольги? Каков заряд этих частиц?
7. Перечислите основные особенности рассеяния α -частиц, приведшие Резерфорда к планетарной модели атома?
8. Зачем электроны должны вращаться в модели атома Резерфорда? Почему атом Резерфорда не может существовать?
9. Сформулируйте постулаты Бора. На каких фактах основан первый постулат?
10. Чем определяется частота излучения атома?
11. Укажите различия между моделью атома Резерфорда и теорией Бора.
12. В каких экспериментах подтвердилась дискретность значений энергии электронов в атомах?
13. Какие уравнения описывают движение электрона в модели Бора?
14. По какому закону изменяются радиусы орбит при увеличении их номера?
15. Каков смысл того, что потенциальная энергия электрона в атоме водорода отрицательна и по абсолютной величине больше кинетической энергии?
16. В чем заключается процесс ионизации? В каком случае энергия ионизации больше – когда электрон находится на первой орбите или когда на более высокой?
17. Сколько длин волн де Бройля укладывается на первой боровской орбите?
18. В каких случаях наблюдаются спектры излучения, а в каких – поглощения?
19. Почему не испускает света кислород в окружающем нас воздухе?
20. За счет какой энергии электроны атомов могут переходить в возбужденное состояние?
21. При каких n свойства частицы в потенциальной яме подобны свойствам классической частицы?
22. Какой вид имеет потенциальная яма для электрона в атоме водорода?
23. Чем правило квантования момента импульса в современной теории атома отличается от правила квантования Бора?

24. Возможно ли с точки зрения теории Бора состояние $1s$? Чему равен момент импульса электрона в этом состоянии?
25. Как зависит вероятность обнаружения электрона в атоме водорода в состоянии $1s$ от расстояния до ядра? Сопоставьте данные, полученные современной теорией, с теорией Бора.
26. Какой вид имеют электронные облака в $1s$ и $2p$ состояниях атома водорода?
27. Какие результаты современной теории свидетельствуют об отсутствии в атоме электронных орбит?
28. Как в классической физике объясняется существование орбитального магнитного момента электрона? спина? спинового магнитного момента?
29. Какое условие для выбора возможных направлений орбитального момента импульса электрона получено в квантовой механике?
30. От чего зависит максимальное число значений проекции орбитального момента на направление магнитного поля?
31. Чему равен спин электрона? Какие значения может принимать проекция спина на направление поля?
32. Какие частицы подчиняются принципу Паули?
33. В соответствии с какими принципами заполняются электронные оболочки в многоэлектронных атомах?
34. Почему у калия ($Z=19$) при незавершенной M-оболочке (состояние $3d$) 19-й электрон размещается в следующей N-оболочке (состояние $4s$)?
35. Чем объясняется периодическая повторяемость химических свойств элементов?
36. Как объяснить химическую активность щелочных металлов?
37. Почему атомы элементов с полностью застроенными оболочками являются химически инертными?
38. Почему спектры разреженных газов являются линейчатыми?
39. Как объяснить естественную ширину спектральных линий?
40. Как влияет увеличение давления газа и его температуры на ширину спектральных линий?
41. В каких случаях атом может излучать на частотах рентгеновского диапазона?
42. Почему характеристический рентгеновский спектр не зависит от того, в каком соединении находится атом?
43. Как объяснить полосатые молекулярные спектры и сплошные спектры твердых и жидких тел?
44. Охарактеризуйте частицы, из которых состоят атомные ядра.
45. От чего зависят заряд ядра и его масса? Какими числами определяются эти величины?
46. Почему заряд ядра определяет химические свойства элемента?
47. Почему массы атомов многих элементов отличаются от целых чисел?
48. Как зависит объем ядра от его массы?
49. Почему не могут существовать ядра, не обладающие дефектом массы?
50. Что такое энергия связи? Как ее вычислить для определенного ядра?
51. Что произойдет с энергией связи, если тяжелое ядро (например) разделить на две части?
52. Какие данные свидетельствуют о существовании сильного (ядерного) взаимодействия?
53. Каковы свойства сильного (ядерного) взаимодействия?
54. Почему в природе не существует ядер с $Z > 92$?
55. Чем обусловлена нестабильность некоторых ядер?
56. Какие частицы выбрасываются ядрами при радиоактивном распаде?
57. Как изменяется положение элемента в таблице Менделеева при α -распаде? при β -распаде?
58. Перечислите существующие в природе радиоактивные семейства.
59. Чем отличаются ядерные реакции от радиоактивного распада?
60. Какие законы сохранения выполняются при ядерных реакциях?
61. В чем различие реакций, происходящих под действием быстрых и медленных нейтронов?
62. Каковы необходимые условия для осуществления цепной ядерной реакции деления?
63. Зачем в активную зону ядерного реактора вносят замедлитель нейтронов?
64. Какие условия необходимы для осуществления термоядерной реакции синтеза?
65. Какие частицы называются элементарными?
66. Почему для исследования элементарных частиц создают ускорители заряженных частиц на как можно более высокие энергии?
67. По каким признакам элементарные частицы делят на группы?
68. Какое свойство частиц-резонансов определило их название?
69. Чем античастицы отличаются от частиц? Могут ли частицы существовать вместе с античастицами?
70. Какие взаимодействия называются фундаментальными? Перечислите их.
71. Какие элементарные частицы участвуют в различных видах фундаментальных взаимодействий?
72. Какие частицы называются адронами? лептонами?

73. В чем суть обменного взаимодействия?
74. Чем виртуальные частицы отличаются от реальных?
75. Назовите частицы - переносчики электромагнитного, сильного, слабого и гравитационного взаимодействий.
76. В каких видах взаимодействия участвуют адроны?
77. Чем отличаются мезоны от барионов? нуклоны от гиперонов?
78. Означает ли, что по закону сохранения барионного заряда число барионов до реакции равно числу барионов после реакции? Пояснить аналогичную ситуацию с лептонным зарядом.
79. Чему равны электрические заряды, спины и барионные заряды кварков?
80. Объясните, как из одних и тех же кварков строятся столь разные частицы - мезоны и барионы.
81. Что означает «цвет» кварков? Какой «цвет» должны иметь реально существующие частицы?
82. Какие частицы служат переносчиками сильного взаимодействия?

Критерии оценивания знаний по разделу 5:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент отметил в конспекте все основные положения темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент отметил в конспекте не все основные положения темы

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам

Входной контроль проводится в рамках практических занятий с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных в курсе физики, изучаемом в средней школе. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме тестирования.

Вопросы к входному тестированию Билет – 1

Что называется:

1. Углом падения?
2. Абсолютным показателем преломления?

По какой формуле можно определить:

3. Угловую скорость?
4. Работу постоянной силы в механике?
5. Кинетическую энергию тела?

Изобразите графически:

6. Силовые линии поля положительного заряда?
7. Ход лучей, параллельных главной оптической оси, в двояковыпуклой линзе?

Какая формула выражает закон:

8. Второго закона Ньютона?
9. Ома для участка цепи?
10. Преломления света?

Каков физический смысл:

11. Ускорения?

Запишите уравнение:

12. Первого начала термодинамики?

В чем сущность явления:

13. Электромагнитной индукции?

В каких единицах измеряется:

14. Оптическая сила линзы?
15. Сила тока?

Билет - 2

Что называется:

1. Углом преломления?
2. Электроемкостью проводника?

По какой формуле можно определить:

3. Путь при равноускоренном движении?
4. Силу упругости?
5. Работу тока?

Изобразите графически:

6. Силовые линии поля отрицательного электрического заряда?
7. Зависимость скорости от времени при равноускоренном движении?

Какая формула выражает закон:

8. Кулона?
9. Электромагнитной индукции?
10. Отражения света?

Каков физический смысл:

11. Плотности вещества?

Запишите уравнение:

12. Основное для молекулярно – кинетической теории газов?

В чем сущность явления:

13. Самоиндукции?

В каких единицах измеряется:

14. Угловая скорость?
15. Напряженность электрического поля?

Билет - 3

Что называется:

1. Равномерным движением? Запишите его условие.
2. Адиабатным процессом?

По какой формуле можно определить:

3. Центробежное ускорение?
4. Электроемкость плоского конденсатора?
5. Оптическую силу линзы?

Изобразите графически:

6. Силовые линии магнитного поля прямого проводника с током?
7. Зависимость давления газа от объема при адиабатном процессе?

Какая формула выражает закон:

8. Сохранения энергии в механике?
9. Фарадея – Ленца для электромагнитной индукции?
10. Архимеда?

Каков физический смысл:

11. магнитного потока?

Запишите уравнение:

12. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта?

В чем сущность явления:

13. Поляризации света?

В каких единицах измеряется:

14. Импульс тела?

15. Индукция магнитного поля?

Билет - 4

Что называется:

1. Равнозамедленным движением?

2. Изобарическим процессом?

По какой формуле можно определить:

3. Линейный путь при равноускоренном движении?

4. Потенциальную энергию упруго деформированного тела?

5. Условие максимума при интерференции света?

Изобразите графически:

6. Ход световых лучей, идущих из воздуха в стекло?

7. Зависимость скорости от времени при равнозамедленном движении?

Какая формула выражает закон:

8. Сохранения импульса?

9. Ома для полной цепи?

10. Фарадея для электролиза?

Каков физический смысл:

11. Массы?

Запишите уравнение:

12. Формулу линзы

В чем сущность явления:

13. Фотоэффекта?

В каких единицах измеряется:

14. Частота.

15. Мощность.

Билет - 5

Что называется:

1. Частотой колебаний?

2. Изотермическим процессом?

По какой формуле можно определить:

3. Момент силы при вращательном движении?

4. Количество теплоты при нагревании вещества?

5. Центростремительное ускорение?

Изобразите графически:

6. Силовые линии электрического поля плоского конденсатора?

7. Ход лучей, параллельных главной оптической оси, в двояко выпуклой линзе?

Какая формула выражает закон:

8. Всемирного тяготения?

9. Джоуля – Ленца для постоянного тока?

10. Преломления света?

Каков физический смысл

11. Давления?

Запишите уравнение:

12. Менделеева – Клапейрона для идеального газа?

В чем сущность явления:

13. Дифракции световых волн?

В каких единицах измеряется:

14. Индуктивность контура?

15. Плотность вещества?

Билет - 6

Что называется:

1. Периодом колебаний?
2. Внешним фотоэффектом?

По какой формуле можно определить:

3. Удельную теплоемкость вещества?
4. Зависимость сопротивления проводника от его геометрических размеров?
5. Абсолютный показатель преломления?

Изобразите графически:

6. Зависимость смещения от времени при гармоническом колебании?
7. Зависимость давления от объема газа при изотермическом процессе?

Какая формула выражает закон:

8. Сохранения энергии?
9. Кулона?
10. Отражения света?

Каков физический смысл:

11. Абсолютного нуля температур?
12. Запишите уравнение:
Эйнштейна для внешнего фотоэффекта

В чем сущность явления:

13. дисперсии света?

В каких единицах измеряется:

14. Давление?
15. Энергия?

Билет - 7

Что называется:

1. Амплитудой колебания?
2. Углом преломления?

По какой формуле можно определить:

3. Угловую скорость?
4. Коэффициент полезного действия тепловой машины?
5. Период колебаний математического маятника?

Изобразите графически:

6. Силовые линии поля отрицательного заряда?
7. Зависимость пути от времени при равноускоренном движении?

Какая формула выражает закон:

8. Архимеда?
9. Ома для участка цепи?
10. Бойля - Мариотта?

Каков физический смысл:

11. Потенциала электрического поля?

Запишите уравнение:

12. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта?

В чем сущность явления:

13. Электролиза?

В каких единицах измеряется:

14. Напряжение?
15. Электрическая емкость?

Билет - 8

Что называется:

1. Равнозамедленным движением?
2. Изохорным процессом?

По какой формуле можно определить:

3. Кинетическую энергию?
4. Силу Ампера?
5. Период колебаний пружинного маятника?

Изобразите графически:

6. Ход лучей, идущих из стекла в воздух?
7. Силовые линии магнитного поля прямого проводника с током?

Какая формула выражает закон:

8. Джоуля – Ленца для постоянного тока?
9. Преломления света?
10. Второго закона Ньютона?

Каков физический смысл:

11. Силы тока?

Запишите уравнения:

12. Состояния идеального газа Менделеева - Клапейрона?

В чем сущность явления:

13. Резонанса?

В каких единицах измеряется:

14. Количество вещества?
15. Ускорение?

Билет - 9

Что называется:

1. Напряженностью электрического поля?
2. Адиабатным процессом?

По какой формуле можно определить:

3. Силу Лоренца, действующую на движущийся заряд в магнитном поле?
4. Центробежное ускорение?
5. Путь при равноускоренном движении тела?

Изобразите графически:

6. Силовые линии электрического поля отрицательного заряда?
7. Зависимость давления от объема при изобарическом газовом процессе?

Какая формула выражает закон:

8. Гука?
9. Фарадея – Ленца для электромагнитной индукции?
10. Гей-Люссака?

Каков физический смысл:

11. Скорости?

Запишите уравнение:

12. Гармонических колебаний в механике?

В чем сущность явления:

13. Полного внутреннего отражения?

В каких единицах измеряется:

14. Работа?
15. Электрическое сопротивление?

Билет - 10

Что называется:

1. Относительным показателем преломления?
2. Изобарическим газовым процессом?

По какой формуле можно определить:

3. Силу тяжести?
4. Период электрических колебаний в контуре?
5. Количество теплоты для нагревания вещества?

Изобразите графически:

6. Зависимость скорости от времени при равномерном движении?
7. Силовые линии поля положительного заряда?

Какая формула выражает закон:

8. Сохранения импульса тела?
9. Кулона?
10. Шарля?

Каков физический смысл:

11. Электродвижущей силы источника тока?

Запишите уравнение:

12. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта?

В чем сущность явления:

13. Радиоактивности?

В каких единицах измеряется:

14. Удельное сопротивление?
15. Угловая скорость?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 61-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 51-60%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50%.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторно-практическим занятиям

Лабораторная работа № 1 «Определение геометрических размеров тела»

1. Выведите формулу для расчета точности нониуса.
2. Каким прибором следует воспользоваться, если один и тот же линейный размер тела можно измерить штангенциркулем и микрометром?
3. Как рассчитать доверительный интервал непосредственно измеряемой величины?
4. Из каких соображений выбирают число измерений? Как зависят точность результата отдельных измерений и точность среднего результата от числа измерений?
5. Каков смысл записи $h = \langle h \rangle \pm \Delta h$, при $\alpha = 0,95$?
6. Объясните, с чем связан разброс результатов отдельных измерений линейных размеров.

Лабораторная работа № 2 «Изучение законов сохранения импульса и энергии при упругом ударе»

1. Какой удар называется упругим?
2. Сформулируйте закон сохранения импульса для упругого удара, закон сохранения энергии для упругого удара.
3. Что называется коэффициентом восстановления энергии?
4. Каким должен быть коэффициент восстановления энергии в случае упругого удара?
5. Запишите формулы для расчета скоростей тел при упругом центральном ударе, дайте их анализ для случаев:

$$1) \mathcal{G}_2 = 0, m_1 \approx m_2; 2) \mathcal{G}_2 = 0; m_2 \gg m_1.$$

Лабораторная работа № 3 «Определение момента инерции тела неправильной геометрической формы»

1. Что называется абсолютно твердым телом? Дайте определение вращательного движения.
2. Что называется угловой скоростью, угловым ускорением? Какова связь между линейными и угловыми кинематическими величинами?
3. Что называется моментом инерции материальной точки, моментом инерции тела? Физический смысл момента инерции.
4. Как зависит момент инерции тела от положения оси вращения?
5. Сколько значений момента инерции может иметь данное тело?
6. Что называется моментом силы, плечом силы относительно оси вращения?
7. Какую роль играет маховое колесо, насаженное на вале двигателя трактора?
8. Проанализируйте возможные источники ошибок эксперимента.
9. Оцените погрешности однократных измерений диаметра шкива, высоты падения h , массы падающего груза m .

Лабораторная работа № 4 «Определение коэффициента вязкости жидкости»

1. Что называется явлением переноса?

2. Какие явления переноса вы знаете?
3. Назовите сравнительные характеристики явлений переноса.
4. Какое явление переноса положено в основу этой работы?
5. Назовите существенные признаки этого явления.
6. Какие законы использованы при выводе рабочей формулы (три динамических закона, один кинетический). Сформулируйте каждый закон и математически запишите.
7. Проведите анализ сил, действующих на шарик (укажите природу сил и объясните изменений их значений с высотой падения шарика).
8. В чем заключается метод Стокса?
9. Физический смысл коэффициента вязкости, единицы его измерения.
10. Физический смысл градиента скорости.
11. Как зависит вязкость от температуры?
12. При каком условии сопротивление движению шарика пропорционально скорости?
13. Какое движение называется ламинарным?
14. Опишите характер поступательного движения шарика в жидкости.
15. Почему нет смысла измерять скорость шарика у поверхности жидкости и у дна сосуда?

Лабораторная работа № 5 «Определение коэффициента Пуассона для воздуха»

1. В чем заключается физический смысл теплоемкости?
2. Дать определение молярной и удельной теплоемкости и записать математически связь между ними.
3. Почему $C_p > C_v$?
4. Дать определение степеней свободы.
5. Является ли величина одинаковой для всех газов?
6. Дать характеристику изотермическому, изобарическому, изохорному, адиабатическому газовым процессам. (условия протекания, уравнения, графики, 1-е начало термодинамики, работа, количество теплоты).
7. Дать понятие и записать выражение внутренней энергии идеального газа.
8. Объяснить сущность 1-го начала термодинамики.
9. Вывести рабочую формулу.
10. Какое влияние окажет на результат опыта запаздывание при закрытии крана К?
11. Какие процессы протекают с воздухом в баллоне в ходе работы?

Лабораторная работа № 6 «Исследование электростатического поля»

1. Какое поле называется электростатическим?
2. Что называется напряжённостью и потенциалом электростатического поля?
3. Графическое изображение поля. Силовые и эквипотенциальные линии.
4. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
5. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов. Градиент потенциала.
6. Метод электролитического моделирования электростатических полей.
7. Как находят эквипотенциальные линии и линии напряжённости опытным путём?
8. Биопотенциалы и их физический смысл.
9. Какое влияние оказывают электростатические поля на живые организмы? Средства защиты от них.

Лабораторная работа № 7 «Определение удельного сопротивления проводника»

1. Что называется электрическим током? Силой тока? Плотностью тока?
2. Условия существования электрического тока.
3. Физический смысл разности потенциалов, ЭДС и напряжения.
4. Законы Ома для однородного и неоднородного участка и полной цепи.
5. Сопротивление проводника. От чего зависит сопротивление проводника.
6. Удельное сопротивление, его физический смысл.
7. Законы Кирхгофа.
8. Получить рабочую формулу для определения сопротивления проводника мостиком Уитстона.
9. Где в практике применяются мостовые схемы?

Лабораторная работа № 8 «Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля Земли»

1. В чём заключается физический смысл вектора магнитной индукции?
2. Сформулируйте закон Био – Савара – Лапласа.
3. Выведите формулу магнитной индукции в центре кругового тока. Как направлен вектор магнитной индукции в этой точке?
4. Как устанавливается стрелка компаса в магнитном поле?
5. Сформулируйте принцип суперпозиции полей
6. Почему при прохождении тока через тангенс – гальванометр стрелка отклоняется от первоначального направления?
7. Каково влияние магнитного поля на жёсткость воды?
8. Влияние переменного магнитного поля на физиологические процессы в организме.
9. Использование магнитного поля для определения степени поражения зерна личинками вредителей.

Лабораторная работа № 9 «Исследование затухающих электромагнитных колебаний в контуре»

1. Составить дифференциальное уравнение, описывающее затухающие электрические колебания в контуре (для напряжения в конденсаторе). Какие функции являются решениями этого уравнения?
2. От каких величин зависит частота затухающих колебаний в контуре?
3. Объяснить физический смысл коэффициента затухания, логарифмического декремента затухания, добротности, времени релаксации.
4. Каковы условия возникновения апериодического разряда в контуре? Что такое критическое сопротивление контура?
5. Каким образом сообщается энергия колебательному контуру и от какого внешнего источника?

Лабораторная работа № 10 «Определение показателя преломления жидкости рефрактометром»

1. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
2. Каков физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления вещества?
3. Что называют явлением внутреннего отражения?
4. Как связан предельный угол полного внутреннего отражения с показателем преломления?
5. Расчет ахроматической призмы. Что понимают под средней дисперсией вещества?
6. Принцип действия рефрактометра.
7. Выведите рефрактометрическую формулу.
8. Применение рефрактометра в вашей специальности.

Лабораторная работа № 11 «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»

1. Что такое дифракция?
2. Сформулируйте условие максимума и минимума для дифракции света на одной щели.
3. Что называют периодом дифракционной решетки. Как он определяется?
4. Постройте ход лучей в дифракционной решетке.
5. Выведите расчетную формулу.
6. Чем дифракционный спектр отличается от дисперсионного?

Лабораторная работа № 12 «Исследование свойств вакуумного фотоэлемента»

1. Какой фотоэффект называется внешним?
2. Как объясняет квантовая теория света явление фотоэффекта?

3. Как формулируются законы фотоэффекта?
4. Как устроены вакуумные фотоэлементы? Где они применяются?
5. Какие законы фотоэффекта проверяются в данной работе?

Лабораторная работа № 13 «Градуирование монохроматора»

1. С какими физическими явлениями Вы познакомились при выполнении работы?
2. В чём заключается явление дисперсии?
3. Виды спектров. Спектры испускания и поглощения, связь между ними?
4. Объясните возникновение спектров испускания и поглощения.
5. В чём смысл градуирования монохроматора? Применение градуировочного графика.
6. Для каких целей можно применять монохроматор в вашей специальности?

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

Средства для текущего контроля

ЗАДАНИЯ

для проведения текущего контроля

..... Задания к выполнению индивидуальных заданий (образцы) РАЗДЕЛ № 1 «Механика»

Вариант 1

1. Какая из приведённых зависимостей описывает равномерное движение?

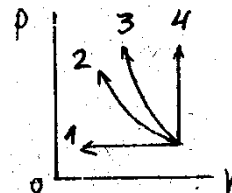
1. $v = 2t + \frac{3t^2}{2}$, $a = 2 + 3t$;

2. $v = 5t + 2$, $a = 5$;

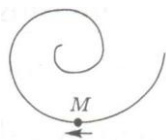
3. $u = 5t^2$, $a = 2t$;

4. $u = 5t$, $a = 3$;

5. $u = 3$, $a = 0$.



2. Точка М движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости:



1. уменьшается

2. Увеличивается

3. остается неизменным

3. Тело брошено с поверхности Земли со скоростью 20 м/с под углом 60° к горизонту.

Определите радиус кривизны его траектории в верхней точке. Сопротивлением

воздуха пренебречь $g = 10 \text{ м/с}^2$:

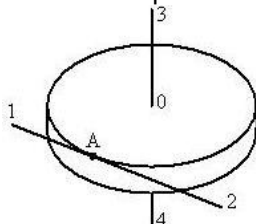
- 1 10 м

- 2 5 м

- 3 20 м

- 4 25 м

4. Диск радиуса R вращается вокруг вертикальной оси равнозамедленно против часовой стрелки. Укажите направление вектора углового ускорения.



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

5. Частица движется вдоль окружности радиусом 1 м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi(t^2 - 6t + 12)$, где φ - в радианах, t - в секундах. Частица остановится в момент времени (в с), равный...

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

6. Материальная точка М движется по окружности со скоростью $\vec{v}$. На рис. 1 показан график зависимости тангенциальной составляющей скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ - единичный вектор положительного направления, V_τ - проекция $\vec{v}$ на это направление). На рис. 2 укажите направление силы, действующей на точку М в момент времени t_1 .

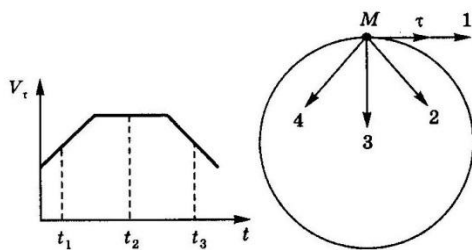
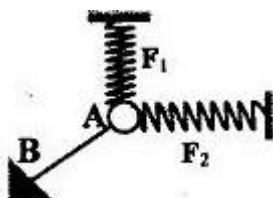


Рис. 1

Рис. 2

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

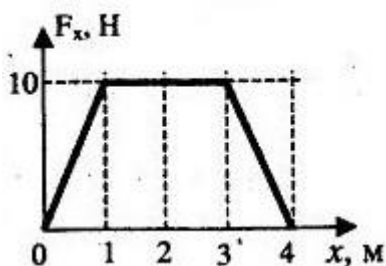
7. Студент собрал на столе установку. Тело А под действием трёх сил находится в равновесии. Если силы $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 4$ Н перпендикулярны друг другу



то сила упругости нити АВ равна...

1. 4 Н 2. 3 Н 3. 5 Н 4. 7 Н

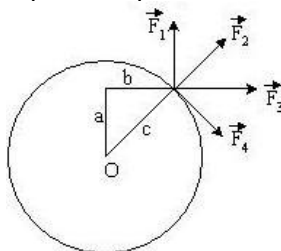
8. Тело движется под действием силы, зависимость проекции которой от координаты представлена на рисунке.



Работа силы на пути 4 м равна...

1. 2,5 Дж 2. 30 Дж 3. 20 Дж 4. 40 Дж

9. К точке, лежащей на внешней поверхности диска, приложены 4 силы. Если ось вращения проходит через центр О диска перпендикулярно плоскости рисунка, то плечо силы F_3 равно:



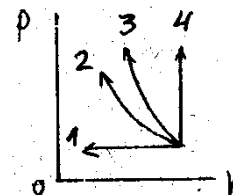
1. 0 2. b 3. c 4. A

10. Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1 = 2R_2$. При этом отношение моментов импульса точек L_1/L_2 равно...
1. 2 2. 4 3. 1/4 4. 1/2

РАЗДЕЛ № 2 «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

Вариант 1

1. На приведенном чертеже найдите график изотермического сжатия.



2. Как записывается первое начало термодинамики для адиабатного процесса? Укажите правильный ответ.

1. $Q = \Delta U + A$; 2. $Q = \Delta U$; 3. $Q = A$; 4. $\Delta U = -A$.

3. Идеальная машина работает по циклу Карно. При этом 60% процентов тепла, получаемого от нагревателя, передается холодильнику. Найдите КПД цикла.

1. 40%; 2. 20%; 3. 24%; 4. 30%.

4. Абсолютная температура идеального характеризует...

1. ...среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекулы;
2. ...среднюю скорость движения молекулы;
3. ...давление газа на стенку сосуда;
4. ...энергию одного моля газа;

Выберите утверждение, которое определяет физический смысл абсолютной температуры.

Указание: Укажите, какую физическую величину можно определить, измеряя только температуру.

5. Какой газовый процесс называется изотермическим? Какие параметры газа при этом не изменяются? Из приведённых уравнений укажите уравнение изотермы.

1. $\frac{P}{T} = \text{const}$; 2. $\frac{V}{T} = \text{const}$; 3. $PV^\gamma = \text{const}$; 4. $PV = \text{const}$;

6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории может быть записано в виде:

$$P = \frac{2}{3} n_0 \frac{mV^2}{2}.$$

Какая величина определена неточно?

1. P – давление газа,
2. n_0 – число молекул в единице объёма,
3. m – масса одной молекулы,
4. V – средняя скорость молекул.

7. Футболист забивает гол. Проанализируйте, как будет меняться в момент удара давление, температура и объём газа в мяче? Совершается ли работа, идёт ли теплообмен какова его интенсивность? На основании этого анализа установите, какой процесс идёт с газом в мяче в момент удара.

1. Изохорический.
2. Адиабатический.
3. Изотермический.
4. Изобарический.

8. Какое утверждение неверно?

1. Причиной броуновского движения является хаотическое движение молекул.
2. Диффузия есть следствие хаотического движения молекул.
3. Броуновское движение воспроизводит хаотическое движение молекул.
4. Скорость движения броуновских частиц сравнима со скоростью движения молекул.

9. В сосуде находится смесь водорода и кислорода. Во сколько раз средняя скорость движения молекул водорода больше средней скорости движения молекул кислорода?

$$1. \left\langle \frac{V_H}{V_0} \right\rangle = 2; \quad 2. \left\langle \frac{V_H}{V_0} \right\rangle = 4; \quad 3. \left\langle \frac{V_H}{V_0} \right\rangle = 6; \quad 4. \left\langle \frac{V_H}{V_0} \right\rangle = 5.$$

10. Чему равна энергия теплового движения (внутренняя энергия) 20 г кислорода при температуре $t = 27^\circ\text{C}$?

$R = 8,32 \text{ Дж/(К моль)}$.

$$1. 20 \cdot 10^2 \text{ Дж}; \quad 2. 15 \cdot 10^2 \text{ Дж}; \quad 3. 30 \cdot 10^2 \text{ Дж}; \quad 4. 39 \cdot 10^2 \text{ Дж}.$$

Раздел №3 «ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК»

Вариант 1

1. Чем объясняется взаимное притяжение двух электрических зарядов?

1. Электростатическим взаимодействием зарядов;
2. Взаимодействием магнитных полей зарядов;
3. Гравитационным взаимодействием зарядов;
4. Непосредственным взаимодействием зарядов.

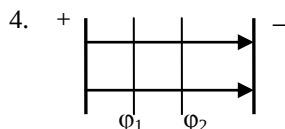
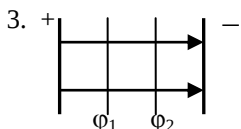
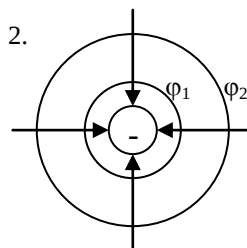
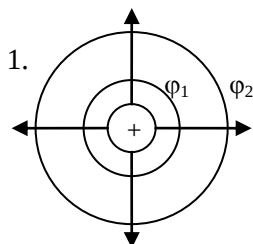
2. Укажите формулу, раскрывающую физическую сущность диэлектрической проницаемости среды (где F_0 и ε_0 – характеристики для вакуума).

$$1. \varepsilon = \varepsilon_0; \quad 2. \varepsilon = F_0 / F; \quad 3. \varepsilon = F / F_0; \quad 4. \varepsilon = q_1 q_2 / (4\pi\varepsilon_0 F).$$

3. Электрон находится в однородном электрическом поле напряженностью $E = 200 \text{ кВ/м}$. Какой путь пройдет электрон за время $t = 1 \text{ нс}$, если его начальная скорость была равна нулю?

$$1. 1,67 \text{ см}; \quad 2. 50 \text{ см}; \quad 3. 0,1 \text{ см}; \quad 4. 1 \text{ см}.$$

4. На рисунке изображены силовые и эквипотенциальные линии. Найти число верных рисунков, если известно, что $\varphi_1 > \varphi_2$.



5. В каком суждении допущена ошибка?

1. Электрический ток – это упорядоченное движение заряженных частиц.
2. За направление электрического тока принято движение отрицательно заряженных частиц.
3. Носителями электрического тока в металлах являются электроны.
4. Полупроводники – это вещества, не проводящие электрический ток.

6. Два сопротивления 1,5 Ом и 0,5 Ом соединены параллельно. Найти полное сопротивление участка цепи.

$$1. 3,75 \text{ Ом}; \quad 2. 0,38 \text{ Ом}; \quad 3. 2,67 \text{ Ом}; \quad 4. 0,27 \text{ Ом}.$$

7. Какие величины характеризуют электрическое поле?

1. Работа;
2. Напряженность;
3. Заряд;
4. Потенциал.

8. ЭДС элемента равна 12 В. При внешнем сопротивлении, равном 10 Ом сила тока в цепи 0,8 А. Найдите падение напряжения внутри элемента.

1. 2,1 В;
2. 3 В;
3. 2,5 В;
4. 4 В.

9. В каких единицах измеряется напряженность электрического поля в системе СИ? Сколько верных ответов?

1. Дж/Кл;
2. В/м;
3. Кл/м²;
4. Н/Кл.

10. Какие формулы выражают закон Джоуля-Ленца?

1. $A = I^2 R \Delta t$;
2. $A = (\Phi_1 - \Phi_2) q$;
3. $A = IU \Delta t$;
4. $A = U^2 \Delta t / R$;
5. $A = Uq$.

Раздел № 4 «Электромагнетизм»

Вариант 1

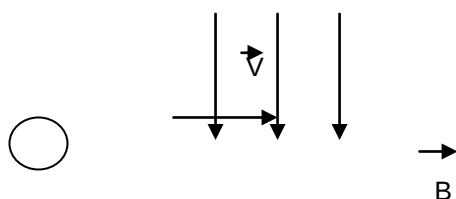
№1

Какую величину определяют равенства $\frac{W}{V} = \frac{\mu \mu_0 H^2}{2} = \frac{BH}{2}$

- 1) Энергию магнитного поля, связанную с контуром
- 2) ЭДС самоиндукции
- 3) Объемную плотность энергии магнитного поля
- 4) Намагниченность

№2

Как направлена сила Лоренца?



- 1) от нас
- 2) к нам
- 3) вверх
- 4) вниз

L

№3

В каком утверждении допущена ошибка?

- 1) Направление силы действующей на проводник с током в магнитном поле определяется правилом левой руки.
- 2) Величина этой силы определяется по формулам Ампера
- 3) Величина этой силы зависит только от B, I, L и не зависит от других величин (факторов)
- 4) На рамку с током помещенную в магнитном поле действует вращающий момент

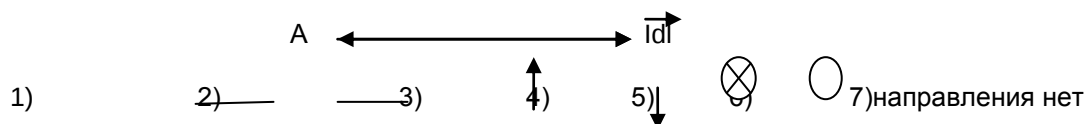
№4

Виток диаметром $d=10\text{см}$ может вращаться вокруг вертикальной оси с диаметром. Какой вращающий момент M нужно приложить к витку чтобы удержать его в плоскости магнитного меридиана при включении в нем тока $I=20\text{А}$. Горизонтальная составляющая магнитного поля Земли $B=400\text{мкТл}$

- 1) $62,8 \cdot 10^{-6} \text{ Н} \cdot \text{м}$.
- 2) $93,4 \cdot 10^{-6} \text{ Н} \cdot \text{м}$.
- 3) $24,5 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{м}$.
- 4) $39,7 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{м}$

№5

На рисунке показаны направления векторов $\vec{Idl}$ и $\vec{r}$. Определите направление вектора $d\vec{B}$ в точке A.



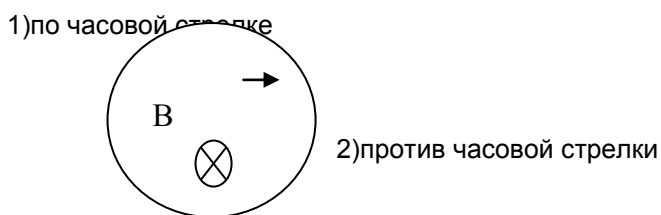
№6

Проволочный виток диаметром $d=5\text{см}$ и сопротивлением $R=0,02\text{ Ом}$ находится в однородном магнитном поле ($B=3\text{ Тл}$). Плотность витка составляет угол $\varphi=30^\circ$ с линиями индукции. Какой заряд потечет по витку при выключении магнитного поля?

- 1) $0,093\text{ Кл}$. 2) $0,147\text{ Кл}$. 3) $0,235\text{ Кл}$. 4) $0,482\text{ Кл}$

№7

На рисунке изображен плоский контур помещенный в однородное магнитное поле, направленное от читателя перпендикулярно чертежу. Укажите направление индукционного тока если контур растягивается?



№8

Как направлена ЭДС самоиндукции при замыкании цепи?

- 1) В ту же сторону что и ЭДС замыкаемого тока
2) Навстречу ЭДС замыкаемого тока
3) ЭДС самоиндукции не возникает.

№9

Рамка площадью $S=6\text{см}^2$ помещена в однородное магнитное поле с индукцией $B=3\cdot 10^{-3}\text{ Тл}$ перпендикулярно его силовым линиям. Определите работу которая совершается при повороте рамки на угол $\beta=90^\circ$. Сила тока $I=2\text{ А}$

- 1) $A=3,6\cdot 10^{-6}\text{ Дж}$. 2) $A=4\cdot 10^{-5}\text{ Дж}$. 3) $A=2\cdot 10^{-3}\text{ Дж}$

№10

Для каких магнетиков магнитная восприимчивость положительна но очень мала по величине ?

- 1) для диамагнетиков
2) для парамагнетиков
3) для ферромагнетиков
4) для всех магнетиков

ВАРИАНТ 1

№ 1

Уравнение гармонического колебания материальной точки имеет вид

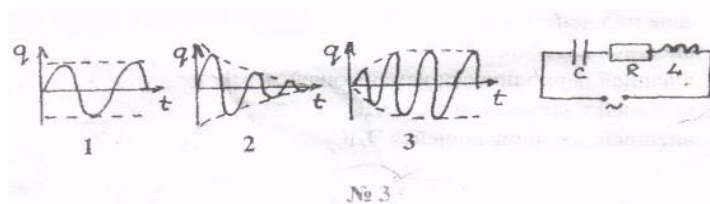
$$X = 2 \sin \left(\left(\pi / 3 \right) t + \pi / 4 \right) \text{ см, где}$$

1. $A = 2$ см - амплитуда
2. $\omega = \pi / 3$ - циклическая частота
3. $\varphi_0 = \pi / 4$ - фаза колебаний
4. $T = 6$ с — период колебаний.

Найдите неверное утверждение.

№ 2 -

« Какому из приведенных графиков соответствует процесс колебаний электрического заряда выданной схеме?



Уравнение колебаний материальной точки имеет вид

$$X = 4 \sin \left(\left(\pi / 2 \right) t + \pi / 8 \right). \text{ Найдите максимальную силу, действующую на точку, если ее масса } 100 \text{ г.}$$

1. 0,314 Н
2. 0,628 Н
3. 0,986 Н
4. 1,254 Н

№ 4

- Укажите дифференциальное уравнение для свободных незатухающих механических колебаний пружинного маятника..

1. $q'' + \omega_0^2 q = 0$
2. $X'' + (k/m)X = 0$
3. $X'' + (1/LC)X = 0$
4. $X'' + (r/m)X' + (k/m)X = 0$

№ 5

Рассчитайте период колебаний физического маятника, представляющего собой однородный стержень массой 100 г и длиной 16,8 см, совершающего малые колебания вокруг оси, перпендикулярной плоскости чертежа и проходящей через точку подвеса О (точка С - центр масс).

1. $0,5 \pi$ с
2. π с
3. $1,5 \pi$ с
4. $0,2 \pi$ с

№ 6

Укажите формулу, раскрывающую физический смысл коэффициента затухания δ .

$$1. \delta = r / 2m; 2. \delta = \theta / T; 3. \delta = 1 / \tau; 4. \delta = R / 2L,$$

где r - коэффициент сопротивления среды;

m — масса колеблющейся точки; T - период колебаний;

θ - логарифмический декремент затухания;

τ — время релаксации;

R - Омическое сопротивление контура;

L - Индуктивность контура.

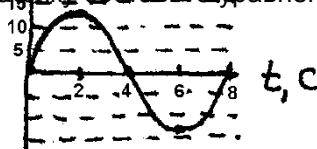
№ 7

Найдите наиболее полное верное определение.

Вынужденными электромагнитными колебаниями называются колебания, возникающие под действием ...

1. ...внешней постоянной ЭДС
2. ...внешней периодически изменяющейся ЭДС
3. ...внешней уменьшающейся ЭДС
4. ...внешней увеличивающейся ЭДС

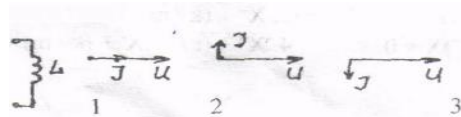
По графику составьте уравнение колебаний силы тока, найдите прав



1. $I = 19,6 \cos(\pi t + \pi/2)$
2. $I = 14 \sin((\pi/4)t)$
3. $I = 14 \sin(4t + \pi/2)$
4. $I = -19,6 \sin((\pi/2)t)$

№9

Какая векторная диаграмма соответствует приведенной электрической схеме цепи переменного тока?



Найдите амплитуду гармонического колебания, полученного от сложения одинаково направленных колебаний, переданных уравнениями:

$$X_1 = 0,03 \cos 5\pi t (\text{м}) \quad X_2 = 0,04 \cos(5\pi t + \pi/2) (\text{м})$$

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 0,07 м | 2. 0,05 м |
| 3. 0,04 м | 4. 0,01 м |

Раздел № 6 «Геометрическая и волновая оптика»

Вариант 1

1. Что можно сказать о скорости распространения световой волны при переходе её из оптически более плотной среды в менее плотную?

1. уменьшается; 2. увеличивается; 3. остается неизменной; 4. не изменяется.

2. Какая формула закона преломления света неверна? α – угол падения света, γ – угол преломления света.

1. $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{21}$; 2. $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_2}{v_1}$; 3. $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}$; 4. $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2}$.

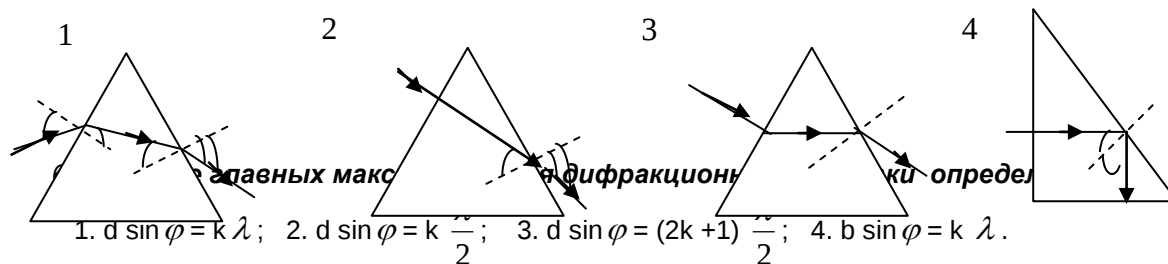
3. Луч света переходит из воздуха в вещество ($n = 1,4$). Угол падения луча равен 45° . Определить угол преломления.

1. 30° ; 2. 45° ; 3. 60° ; 4. 90° .

4. В каком случае двояковыпуклая стеклянная ($n_{\text{ст}} = 1,5$) линза будет рассеивающей?

1. Такого не может быть.
2. Если поместить линзу в воду ($n_{\text{в}} = 1,33$).
3. Если поместить линзу в среду с показателем преломления $n > n_{\text{ст}}$.
4. Если поместить линзу в среду с показателем преломления $n \approx n_{\text{ст}}$.

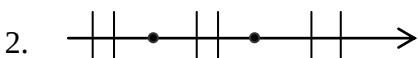
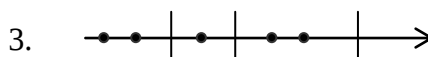
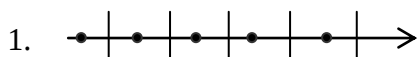
5. На каком чертеже неверно указан ход лучей?



7. При прохождении естественного света через поляризатор его интенсивность...

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. увеличивается в 4 раза; | 2. увеличивается в 2 раза; |
| 3. уменьшается в 4 раза; | 4. уменьшается в 2 раза. |

8. Как схематически изображается линейно-поляризованный световой луч?



9. В чём заключается явление интерференции? Интерференция - это:

1. ... сложение световых волн.
2. ... сложение когерентных волн.
3. ... сложение волн с одинаковой амплитудой.
4. ... сложение волн с постоянной разностью фаз.

10. Чему равна разность хода двух лучей от соседних щелей, дающий дифракционный максимум первого порядка?

1. $\Delta = \frac{3}{2}\lambda$, 2. $\Delta = 2\lambda$, 3. $\Delta = 2\lambda$, 4. $\Delta = \frac{\lambda}{2}$.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 61-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 51-60%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 3.1.5.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. Поступательное движение, величины его характеризующие: промежуток времени, путь, скорость и ускорение.
2. Основные уравнения кинематики поступательного движения. Равномерное и равнопеременное движение.
3. Вращательное движение, величины его характеризующие: угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение, период и частота.
4. Основные уравнения кинематики вращательного движения. Равномерное и равнопеременное вращение.
5. Связь между линейными и угловыми кинетическими величинами.
6. Законы Ньютона. Сила, масса и плотность, их физический смысл.
7. Импульс. Закон изменения и сохранения импульса. Примеры.
8. Работа и мощность. К.П.Д. механизмов.
9. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
10. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия тел имеющих ось вращения.
11. Момент инерции, его физический смысл. Момент инерции точки и твердого тела.
12. Минимальный момент инерции, диска, обруча, шара. Теорема Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения (вывод).
14. Момент импульса. Закон изменения и сохранения момента импульса (вывод).
15. Кинетическая энергия вращательного тела (вывод). Полная кинетическая энергия движения.
16. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ, параметры его состояния.
17. Газовые процессы. Изопроцессы. Опытные газовые законы.
18. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа. Средняя квадратичная скорость.

20. Число степеней свободы. Распределение энергии по числу степеней свободы.
21. Внутренняя энергия одного моля и любой массы газа. Изменение внутренней энергии.
22. Работа газа при расширении. Графическое изображение работы.
23. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними.
24. Теплоемкости газов при постоянном объеме и давлении. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
25. Первое начало термодинамики, его применение к изотермическому процессу
26. Первое начало термодинамики, его применение к изобарическому процессу.
27. Первое начало термодинамики, его применение к изохорическому процессу.
28. Первое начало термодинамики, его применение к адиабатическому процессу.
29. Круговые процессы. Работа кругового процесса, К.П.Д.
30. Цикл Карно. К.П.Д. цикла, пути его повышения.
31. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов, закон Кулона.
32. Электрическое поле. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал, связь между ними.
33. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
34. Электрический ток, его характеристики: сила и плотность тока.
35. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
36. Закон Ома для замкнутой цепи. Электродвижущая сила источника тока.
37. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
38. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, напряженность магнитного поля.
39. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
40. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
41. Явление электромагнитной индукции. Взаимоиндукция.
42. Линзы. Построение изображения в линзах. Микроскоп, ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа.
43. Волновые свойства света: интерференция и дифракция. Дифракционная решетка.
44. Строение атома и атомного ядра.
45. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада.

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ	
2-3 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	
4 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов 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 -	Зачет с оценкой
Место процедуры получения зачёта с оценкой в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта с оценкой 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 с оценкой:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошел все рубежные контроли (сдал все коллоквиумы);
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты зачета с оценкой определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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.

