

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.10.2023 10:58:33

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины**

Б1.О.09 Физика

**Направленность (профиль) «Техническое регулирование и стандартизация
в пищевой промышленности»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -

математических и естественнонауч-
ных дисциплин

Разработчик,
старший преподаватель

Э.В. Логунова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины	4
1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины	5
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	6
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	6
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	7
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	7
3.2. Условия допуска к экзамену	7
4. Лекционные занятия	7
5. Лабораторные и практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	9
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	12
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	17
7.1. Организация выполнения и проверка виртуальной лабораторной работы	17
7.1.1. Шкала и критерии оценивания виртуальной лабораторной работы	18
7.2. Организация выполнения и проверка индивидуального задания	18
7.2.1. Шкала и критерии оценивания индивидуального задания	18
7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	18
7.3.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем	19
8. Входной и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	19
8.1. Вопросы для входного контроля	19
8.1.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля	20
8.2. Текущий контроль успеваемости	20
8.2.1. Вопросы для самоподготовки к практическим и лабораторным занятиям	20
8.2.1.1. Шкала и критерии оценивания самоподготовки к практическим и лабораторным занятиям	25
8.2.2. Вопросы к коллоквиуму	25
8.2.2.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы коллоквиума	27
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	27
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	27
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	27
9.3. Рубежное тестирование	28
9.3.1. Подготовка к рубежному тестированию	28
9.3.2. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного тестирования	31
9.4. Заключительное тестирование	32
9.4.1. Подготовка к заключительному тестированию	32
9.4.2. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы заключительного тестирования	35
9.5. Перечень примерных вопросов к экзамену	35
9.5.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы экзамена	36
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	37

ВВЕДЕНИЕ

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

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

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

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

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

Уважаемые обучающиеся!

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

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

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

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

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний, практических умений и навыков в области физики, необходимых для профессиональной деятельности.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о физических законах, процессах и явлениях, происходящих в природе и технике;

знать: основные физические явления, величины, законы и теории физики; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь: выделять физическое содержание в прикладных задачах; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории;

владеть навыками: применения знаний физики для решения профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.

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

Компетенции, в формировании которых за-действована дисциплина		Код и наимено-вание индикатора достиже-ний компетен-ции	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 анализиро-вать задачи профес-сиональной деятель-ности на основе по-ложений, законов и методов в области естественных наук и математики.	ОПК -1.2 Ис-пользует физи-ческие законы и принципы в своей профес-сиональной деятельности	основные физиче-ские явления, вели-чины, законы и тео-рии физики; назна-чение и принципы действия важнейших физических прибо-ров.	выделять физи-ческое содержа-ние в приклад-ных задачах; работать с при-борами и обору-дованием физи-ческой лабора-тории.	применения знаний физики для реше-ния профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования фи-зической лаборато-рии.

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1	ОПК -1.2	Полнота знаний	<u>Знать</u> : основные физические явления, величины, законы и теории физики; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	Не знает основные физические явления, величины, законы и теории физики; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	Поверхностно ориентируется в: основных физических явлениях, величинах, законах и теориях физики; назначении и принципах действия важнейших физических приборов.	Свободно ориентируется в: основных физических явлениях, величинах, законах и теориях физики; назначении и принципах действия важнейших физических приборов.	В совершенстве знает: основные физические явления, величины, законы и теории физики; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	Тестовые задания, виртуальная лабораторная работа, индивидуальное задание вопросы к коллоквиуму, экзаменационные вопросы.
		Наличие умений	<u>Уметь</u> : выделять физическое содержание в прикладных задачах; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Не умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Неуверенно выделяет физическое содержание в прикладных задачах; работает с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Уверенно умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками</u> : применения знаний физики для решения профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Не владеет навыками: применения знаний физики для решения профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Слабо владеет навыками: применения знаний физики для решения профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Владеет навыками: применения знаний физики для решения профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Уверенно владеет навыками: применения знаний физики для решения профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	

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

2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	№ сем.1	№ сем.2	№ курса 1	№ курса 2
1. Аудиторные занятия, всего	56	56	16	-
- лекции	22	22	4	-
- практические занятия (включая семинары)	8	8	8	-
- лабораторные работы	26	26	4	-
2. Внеаудиторная академическая работа	88	52	263	-
2.1. Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- виртуальная лабораторная работа	10	10		-
- индивидуальное задание	-	-	20	
2.2. Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	12	-	183	-
2.3. Самоподготовка к аудиторным занятиям	35	22	12	-
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	31	20	48	-
3. Получение зачёта с оценкой	+	-	-	-
4. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	-	36	9	-
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:				
Часы	144	144	288	-
Зачётные единицы	4	4	8	-

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

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

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел									
	общая	Аудиторная работа				ВАРС												
		всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды											
			практические (всех форм)	лабораторные														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Очная форма обучения																		
1 семестр																		
1	<i>Физические основы механики</i>																	
	61	20	6	2	12	41	4	Тестирование, коллоквиум	ОПК-1									
2	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>																	
	32	12	6	2	4	20	3		ОПК-1									
3	<i>Электричество и магнетизм</i>																	
	51	24	10	4	10	27	3		ОПК-1									
Итого за 1 семестр:																		
	144	56	22	8	26	88	10											
Промежуточная аттестация																		
	-	x	x	x	x	x	x	Зачет с оценкой										
2 семестр																		
4	<i>Колебания и волны</i>																	
	35	16	6	2	8	19	3	Тестирование, коллоквиум	ОПК-1									
5	<i>Оптика</i>																	
	57	32	12	4	16	25	4			ОПК-1								
6	<i>Элементы физики атома и атомного ядра</i>																	
	16	8	4	2	2	8	3	ОПК-1										

	6.1. Элементы физики атома									
	6.2. Элементы физики атомного ядра									
Итого за 2 семестр:		108	56	22	8	26	52	10		
Промежуточная аттестация		36	x	x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине:		288	112	44	16	52	140	20		
Заочная форма обучения										
1	<i>Физические основы механики</i>	48	4	2	-	2	44	4	Тестирование	ОПК-1
	1.1. Кинематика									
	1.2. Динамика									
2	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	46	2	-	2	-	44	4		ОПК-1
	2.1. Молекулярно-кинетическая теория									
	2.2. Термодинамика									
3	<i>Электричество и магнетизм</i>	46	2	-	-	2	44	4		ОПК-1
	3.1. Электростатика									
	3.2. Постоянный электрический ток									
	3.3. Магнитное поле									
4	<i>Колебания и волны</i>	42	-	-	-	-	42	4	ОПК-1	
	4.1. Механические колебания и волны									
	4.2. Электромагнитные колебания и волны									
5	<i>Оптика</i>	59	8	2	2	4	51	4	ОПК-1	
	5.1. Геометрическая оптика									
	5.2. Волновая оптика									
	5.3. Квантовая оптика									
6	<i>Элементы физики атома и атомного ядра</i>	38	-	-	-	-	38	-	ОПК-1	
	6.1. Элементы физики атома									
	6.2. Элементы физики атомного ядра									
Промежуточная аттестация		9	x	x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине:		288	16	4	4	8	263	20		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

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

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

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

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

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

3.2. Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения фиксированного вида ВАРС. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

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

Таблица 3 - Лекционный курс

№	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.	Применяемые интерактивные
---	------------------------------------	-------------------------------	---------------------------

раздела	лекции		очная форма	заочная форма	формы обучения	
1	2	3	4	5	6	
1 семестр						
1	1	Тема: Кинематика	2	2	Лекция-визуализация	
		1. Кинематические характеристики для поступательного и вращательного движения				
		2. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения				
	2	Тема: Динамика	2		2	Лекция-визуализация
		1. Законы Ньютона. Масса, импульс, сила				
		2. Момент инерции. Теорема Штейнера				
	3	3. Момент импульса. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения	2		2	Лекция-визуализация
		Законы сохранения в механике				
		1. Работа. Мощность. Энергия				
2	4	2. Закон сохранения энергии	2	-	Лекция-беседа	
		3. Законы сохранения импульса и момента импульса				
		Тема: Молекулярно-кинетическая теория				
	5	1. Опытные газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона	2	-	Лекция-визуализация	
		2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия				
		Тема: Основы термодинамики				
	6	1. Число степеней свободы. Внутренняя энергия газа и её изменение	2	-	Лекция-визуализация	
		2. Работа газа при изменении его объёма				
		3. Количество теплоты. Теплоёмкость газа. Уравнение Майера				
3	7	Тема: Законы термодинамики	2	-	Лекция-визуализация	
		1. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатный процесс				
		2. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его КПД				
	8	3. Энтропия. Второе начало термодинамики	2		-	Лекция-беседа
		Тема: Постоянный электрический ток				
		1. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение				
	9	2. Законы Ома, Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа	2		-	Лекция-визуализация
		Тема: Магнитостатика				
		1. Характеристики магнитного поля. Магнитный поток				
	10	2. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение	2		-	Лекция-визуализация
		3. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле				
Тема: Электромагнитная индукция						
11	1. Закон Фарадея. Правило Ленца	2	-	Лекция-визуализация		
	2. Самоиндукция. Взаимная индукция					
	3. Энергия магнитного поля					
Итого за 1 семестр:	Тема: Магнитные свойства вещества	2	-	Лекция-визуализация		
	1. Магнитный момент электронов и атомов					
	2. Намагниченность. Диа- и парамагнетики					
Итого за 1 семестр:			22	2		
2 семестр:						
4	12	Тема: Колебания	2	-	Лекция-визуализация	
		1. Гармонические колебания и их характеристики				
		2. Пружинный, физический, математический маятники, периоды их колебаний. Энергия колеблющейся точки				
	13	3. Гармонические колебания в колебательном контуре	2		-	Лекция-визуализация
		Тема: Свободные и вынужденные колебания				
		1. Свободные незатухающие колебания				
		2. Свободные затухающие колебания				

		3. Вынужденные колебания. Резонанс.			
	14	Тема: Волны	2	-	Лекция-визуализация
		1. Упругие волны. Уравнение и график упругой волны 2. Электромагнитные волны. Энергия волны, плотность потока энергии			
5	15	Тема: Геометрическая оптика	2	2	Лекция-визуализация
		1. Законы оптики. Полное отражение 2. Линзы. Построение изображений в линзах			
	16	Тема: Интерференция света	2		Лекция-визуализация
		1. Двойственная природа света. Методы наблюдения интерференции света. Условия максимума и минимума 2. Применение			
	17	Тема: Дифракция света	2		Лекция-визуализация
		1. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция света на одной щели и на дифракционной решетке 2. Формула Вульфа - Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов			
	18	Тема: Поляризация света	2		Лекция-визуализация
		1. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса 2. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера			
		3. Оптически активные вещества. Поляриметрия			
	19	Тема: Квантовая природа излучения	2		Лекция-визуализация
1. Тепловое излучение и его характеристики. 2. Абсолютно чёрное тело. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина					
3. Квантовый характер излучения. Формула Планка					
20	Тема: Квантовая природа излучения	2			
	1. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна 2. Масса, импульс, энергия фотона. Давление света. Эффект Комптона				
6	21	Тема: Элементы физики атома	2	-	Лекция-визуализация
		1. Модели атома Томсона и Резерфорда 2. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера			
		3. Постулаты Бора			
	22	Тема: Элементы физики атомного ядра	2		-
1. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра 2. Радиоактивное излучение					
Итого за 2 семестр:			22	4	
Общая трудоемкость лекционного курса			44	4	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		44	- очная обучения		34
- заочная форма обучения		4	- заочная форма обучения		4

5. Лабораторные и практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные и практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблицах 4 и 5.

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

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	1	Тема: Физические основы механики	2	-	+	ОСП
		1. Кинематика: путь, перемещение, скорость, ускорение, угловая скорость и угловое ускорение 2. Динамика: законы Ньютона, работа, мощность, энергия, момент инерции момент силы. Законы сохранения в механике				
2	2	Тема: Молекулярная физика и термодинамика	2	2	-	ОСП

		1. Опытные газовые законы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории				
		2. Изменение внутренней энергии. Работа газа. Теория теплоёмкостей. Первое и второе начала термодинамики				
3	3	Тема: Электростатика и постоянный электрический ток	2	-	+	ОСП
		1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Характеристики электростатического поля. Теорема Гаусса. Электроёмкость				
		2. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома, Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа				
3	4	Тема: Магнетизм	2	-	-	ОСП
		1. Характеристики магнитного поля. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение. Закон Ампера. Сила Лоренца				
		2. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимная индукция				
Итого за 1 семестр:			8	2		
2 семестр						
4	5	Тема: Колебания и волны	2	-	-	ОСП
		1. Гармонические колебания и их характеристики. Маятники. Свободные и вынужденные колебания				
		2. Упругие и электромагнитные волны				
5	6	Тема: Геометрическая и волновая оптика	2	2	+	ОСП
		1. Законы геометрической оптики. Построение изображений в линзах. Дисперсия света.				
		2. Интерференция, дифракция света. Поляризация света				
5	7	Тема: Квантовая природа излучения	2		+	ОСП
		1. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина				
		2. Фотозффект. Давление света. Эффект Комптона				
6	8	Тема: Элементы физики атома и атомного ядра	2	-	-	ОСП
		1. Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора				
		2. Атомное ядро. Массовое и зарядовое числа. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Правила смещения				
Итого за 2 семестр:			8	2		
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения			16	- очная форма обучения		8
- заочная форма обучения			4	-заочная форма обучения		4
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			-			-
- заочная форма обучения			-			-
* Условные обозначения:						
ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;						
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена само-подготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1	1	1	Теория погрешностей	2	-	+	-	Работа в малых группах
	2	2	Определение геометрических размеров тела	2	-	+	-	Работа в малых группах
	3	3	Изучение движения тела, брошенного под углом	2	-	+	-	Работа в малых группах
	4	4	Определение момента инерции твердого тела	2	-	+	-	Работа в малых группах
	5	5	Коллоквиум: Механика	2	-	+	-	
	6	6	Измерение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2	2	+	-	Работа в малых группах
2	7	7	Определение коэффициента Пуассона для воздуха	2	-	+	-	Работа в малых группах
	8	8	Коллоквиум: Молекулярная физика и термодинамика	2	-	+	-	
3	9	9	Определение удельного сопротивления проводника мостиком Уитстона	2	2	+	-	Работа в малых группах
	10	10	Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля Земли	2	-	+	-	Работа в малых группах
	11	11	Изучение явлений электромагнитной индукции	2	-	+	-	Работа в малых группах
	12	12	Коллоквиум: Электричество и магнетизм	2	-	+	-	
1-3	13	Тестирование	2	-	+	-		
Итого за 1 семестр:				26	4			
2 семестр								
4	14	14	Исследование модели математического маятника	2	-	+	-	Работа в малых группах
	15	15	Определение параметров затухающих колебаний физического маятника	2	-	+	-	Работа в малых группах
	16	16	Исследование затухающих электромагнитных колебаний в контуре	2	-	+	-	Работа в малых группах
	17	17	Коллоквиум: Колебания и волны	2	-	+	-	
5	18	18	Определение параметров собирающей линзы	2	-	+	-	Работа в малых группах
	19	19	Определение увеличения объектива микроскопа и измерение малых объектов	2	-	+	-	Работа в малых группах
	20	20	Определение показателя преломления жидкостей при помощи рефрактометра	2	2	+	-	Работа в малых группах
	21	21	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки	2	-	+	-	Работа в малых группах
	22	22	Определение концентрации сахара в растворе поляриметром	2	2	+	-	Работа в малых группах
	23	23	Градуирование монохроматора и определение границы поглощения спектра растворами	2	-	+	-	Работа в малых группах
	24	24	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента	2	-	+	-	Работа в малых группах
25	25	Коллоквиум: Оптика	2	-	+	-		
4-6	26	Тестирование	2	-	+	-		
Итого за 2 семестр:				26	4			
Итого ЛР		Общая трудоемкость ЛР		52	8	x		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								

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

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

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

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Для углублённого изучения дисциплины необходимо работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому занятию выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами лабораторного или практического занятия.

Раздел 1. Физические основы механики

Краткое содержание

Кинематика. Модели в механике. Система отсчета. Поступательное движение. Траектория, путь, перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение и его составляющие. Вращательное движение. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное движения. Уравнения и графики. Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике. Энергия, работа, мощность. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы, плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Законы изменения и сохранения момента импульса. Гидродинамика. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его применение. Вязкость. Закон Ньютона для силы внутреннего трения. Методы определения вязкости (метод Стокса, метод Пуазейля). Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что изучает кинематика?
2. Что такое материальная точка? абсолютно твёрдое тело?
3. Дайте определение поступательного и вращательного движений.
4. Что такое путь? перемещение? скорость? ускорение? Каковы их единицы измерения?
5. Что такое прямолинейное движение? криволинейное движение?
6. Что такое угловая скорость? угловое ускорение? Каковы их единицы измерения?
7. Запишите формулы связи линейных и угловых величин.
8. Запишите уравнения равномерного и равнопеременного движений.
9. Что изучает динамика?
10. Сформулируйте законы Ньютона.
11. Два тела одинакового объёма - алюминиевое и свинцовое - движутся с одинаковыми скоростями. Сравните импульсы этих тел.
12. Что такое сила? Какие силы в механике вы знаете?
13. Одинаковые силы сообщили двум телам разное ускорение. Что можно сказать о массах этих тел?
14. Сформулируйте закон сохранения импульса.
15. В чём заключается суть реактивного движения. Следствием какого закона является реактивное движение?
16. Что называется энергией? работой? мощностью? Каковы их единицы измерения?
17. Какие виды механической энергии вы знаете?
18. Как можно вычислить работу графически?

19. Сформулируйте закон сохранения в механике.
20. Дайте определение моменту инерции материальной точки, абсолютно твёрдого тела относительно оси вращения. Каков физический смысл момента инерции?
21. От чего зависит момент инерции тела?
22. Сформулируйте второй закон Ньютона для вращательного движения.
23. Что такое момент импульса? Сформулируйте закон сохранения момента импульса. Приведите примеры выполнения этого закона.
24. Чем обусловлена вязкость жидкости? От чего зависит?
25. При образовании сливок жировые шарики всплывают вверх. Какие силы действуют на шарики? Как направлены эти силы?

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Краткое содержание

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Параметры состояния газа. Изопроцессы. Опытные газовые законы: Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, Клапейрона, Авогадро, Дальтона. Уравнение состояния идеального газа - уравнение Менделеева - Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов и следствия из него. Закон Максвелла о равномерном распределении молекул газа по скоростям. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа и её изменение. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Адиабатный процесс. Первое начало термодинамики и его применение к различным газовым процессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его к.п.д. Тепловые и холодильные машины. Энтропия и её изменение. Второе начало термодинамики.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём состоят основные положения молекулярно-кинетической теории?
2. Что называется идеальным газом? При каких условиях реальный газ близок к идеальному?
3. Что называют изопроцессами? Какие они бывают?
4. Сформулируйте законы, описывающие изопроцессы.
5. Постройте изотермы, изохоры и изобары в координатах давление - объём, давление - термодинамическая температура, объём - термодинамическая температура.
6. Чем отличается уравнение Клапейрона от уравнения Менделеева - Клапейрона?
7. Запишите формулы для средней арифметической скорости молекул, средней квадратичной скорости, наиболее вероятной скорости.
8. Что изучает термодинамика?
9. Что называется числом степеней свободы молекулы? Определите число степеней свободы для гелия, водорода, углекислого газа, водяного пара.
10. Что понимают под внутренней энергией реального газа? идеального газа? От чего зависит внутренняя энергия идеального газа?
11. Как графически может быть вычислена работа, совершаемая газом?
12. При каком процессе совершается большая работа расширения газа при одном и том же изменении объёма?
13. Дайте определение удельной теплоёмкости и молярной теплоёмкости газа. Как теплоёмкость различается в зависимости от процесса?
14. Какой процесс называется адиабатическим? Приведите примеры.
15. Сформулируйте первое начало термодинамики.
16. При каком процессе одним и тем же подведённым теплом можно нагреть газ до большей температуры?
17. При каком процессе совершается работа расширения газа без подвода тепла?
18. При каком процессе газ не совершает работы?
19. При каком процессе нужно подвести больше тепла, чтобы нагреть газ на 10°C ?
20. Что называется обратимым процессом? необратимым процессом? Приведите примеры этих процессов.
21. Из каких процессов состоит цикл Карно?
22. Запишите формулу к.п.д. цикла Карно. Перечислите условия повышения к.п.д. цикла Карно.
23. Поясните принцип работы теплового двигателя и холодильной машины.
24. Что такое энтропия? Укажите связь энтропии с термодинамической вероятностью.
25. Приведите различные формулировки второго начала термодинамики.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Краткое содержание

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Силовые линии. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса и её применение к расчёту электростатических полей:

равномерно заряженной бесконечной нити; равномерно заряженной бесконечной плоскости; двух бесконечных параллельных разноименно заряженных плоскостей. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальная энергии взаимодействия зарядов. Потенциал поля. Связь напряжённости и потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Сегнетоэлектрики. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия системы зарядов, заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Сопротивление проводника. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

Магнитное поле и его характеристики. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитное поле соленоида. Поток вектора магнитной индукции. теорема Гаусса. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики и их особенности.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие свойства электрических зарядов вы знаете?
2. Какой прибор позволяет обнаружить электрический заряд?
3. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
4. Сформулируйте закон Кулона. Как и во сколько раз изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в два раза?
5. Какое поле называют электромагнитным? электрическим? электростатическим?
6. Что называется напряжённостью электростатического поля? Какова единица измерения?
7. Дайте определение силовым линиям электростатического поля. Почему они не пересекаются?
8. Докажите, что $1 \text{ Н/Кл} = 1 \text{ В/м}$.
9. Дайте определение потенциала. Как графически представить распределение потенциала в разных точках поля.
10. Какие молекулы называются неполярными? полярными?
11. В чём заключается поляризация диэлектриков? Какие виды поляризации вы знаете?
12. Какие вещества называют проводниками?
13. На чём основана электростатическая защита?
14. Что называют электроёмкостью уединённого проводника? От чего зависит она зависит? Какова единица электроёмкости?
15. Сравните электроёмкости уединённых проводящих шаров - алюминиевого и медного, если их радиусы одинаковы.
16. Что называют конденсаторами? Какие они бывают? Для чего используются?
17. Что называют электрическим током? силой тока? плотностью тока? Каковы единицы силы тока и плотности тока?
18. Что такое источник тока? Какова его роль в электрической цепи?
19. Что называют ЭДС? напряжением? В чём их отличие? Каковы единицы их измерения?
20. Что называют сторонними силами? Какова их природа?
21. Запишите закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи; для замкнутой цепи.
22. От чего зависит сопротивление проводника?
23. Что называют сверхпроводимостью? Какую температуру называют критической?
24. На каком принципе работают термометры сопротивления? термисторы?
25. Сформулируйте правила Кирхгофа. Как следует применять правила Кирхгофа?
26. В чём заключается отличие магнитного поля от электростатического?
27. Дайте определение магнитной индукции и напряжённости магнитного поля. В каких единицах они выражаются?
28. Что называют линиями магнитной индукции? Как определяют их направление?
29. В чём принципиальное отличие линий магнитной индукции от линий напряжённости электростатического поля?
30. Сформулируйте правило правого винта для прямолинейного проводника с током; для кольца с током.
31. Каков физический смысл магнитной проницаемости среды?
32. Сформулируйте принцип суперпозиции для магнитного поля.
33. Запишите закон Ампера. Сформулируйте правило левой руки.
34. В чём отличие силы Ампера и силы Лоренца?
35. Какая физическая величина выражается в веберах? Дайте определение вебера.
36. Что называют явлением электромагнитной индукции?

37. Проволочная катушка замкнута на амперметр и в неё вставлен магнит. Возникает ли индукционный ток в катушке, если магнит неподвижен? Почему?
38. Запишите и сформулируйте закон Фарадея. В чём заключается физический смысл знака "минус" в законе Фарадея?
39. От чего зависит ЭДС индукции? от чего не зависит?
40. Почему для обнаружения индукционного тока лучше использовать замкнутый проводник в виде катушки, а не в виде одного витка?
41. Запишите и сформулируйте закон Фарадея для самоиндукции.
42. Возникает ли ЭДС самоиндукции в соленоиде, по которому течёт постоянный ток? переменный ток?
43. От чего зависит индуктивность контура? В каких единицах она выражается?
44. Что называют явлением взаимной индукции?
45. Какое устройство называют трансформатором? Поясните принцип его работы.
46. Какой трансформатор является повышающим? понижающим?
47. Объясните природу парамагнетизма; диамагнетизма.
48. Перечислите особенности ферромагнетиков.
49. Какую температуру называют точкой Кюри?
50. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.

Раздел 4. Колебания и волны

Краткое содержание

Гармонические колебания и их характеристики. Пружинный, физический и математический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергии. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные и вынужденные механические и электромагнитные колебания. Переменный ток. Упругие волны, уравнение и график. Интерференция и дифракция волн. Электромагнитные волны, уравнения и график. Энергия электромагнитных волн.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называют колебаниями? Приведите примеры механических и немеханических колебаний.
2. Дайте определения частоты, круговой частоты и фазы колебаний, укажите связь между ними.
3. Точка совершает гармоническое колебание, описываемое уравнением $x = 0,01 \cos(4\pi t + \pi/3)$, м. Чему равны период, циклическая частота, амплитуда и начальная фаза колебаний?
4. Что называют пружинным маятником? физическим маятником? математическим маятником?
5. Как изменится период колебаний пружинного маятника, если одновременно в четыре раза увеличить и массу груза, и жесткость пружины?
6. От чего зависит период математического маятника? От чего не зависит?
7. Опишите метод векторных диаграмм.
8. Складываются два гармонических колебания с одинаковой частотой, одинакового направления. Чему равна амплитуда результирующего колебания, если складываемые колебания находятся в одинаковой фазе? в противофазе?
9. Точка одновременно участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях с одинаковыми частотами. При каких условиях траекторией движений будет прямая, эллипс?
10. Что называют колебательным контуром? идеализированным колебательным контуром?
11. Сопоставьте электрические и механические колебания. В чём их сходство?
12. Как изменится период свободных колебаний в идеализированном контуре, если ёмкость конденсатора увеличить в девять раз? одновременно уменьшить индуктивность катушки в девять раз?
13. Что такое свободные колебания?
14. При каких условиях свободные колебания являются незатухающими? затухающими? Запишите дифференциальное уравнение свободных колебаний.
15. Что называют вынужденными колебаниями? При каких условиях возникает резонанс?
16. Что называют механической волной? Запишите уравнение механической волны.
17. Чем отличается поперечная волна от продольной?
18. Какую волну называют плоской? сферической?
19. В чём суть принципа суперпозиции (наложения) волн?
20. Какое явление называют интерференцией волн? При каких условиях имеет место усиление интерферирующих волн? ослабление волн?
21. Что называют дифракцией волн? Приведите примеры дифракции волн, наблюдаемые в природе.
22. Запишите уравнение плоской электромагнитной волны.
23. Какова скорость электромагнитных волн?
24. Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
25. Что называют объёмной плотностью энергии электромагнитного поля и от чего она зависит?

Раздел 5. Оптика

Краткое содержание

Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Линзы, основные понятия. Правила построения изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Двойственная природа света. Методы наблюдения интерференции света. Условия максимума и минимума. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция света на одной щели и на дифракционной решетке. Формула Вульфа - Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Оптически активные вещества. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение света. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что изучает оптика? геометрическая оптика? волновая оптика? квантовая оптика?
2. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
3. Чему равен угол падения, если угол между падающим и отражённым лучами 120° .
4. Что называют линзой? тонкой линзой?
5. Что называют оптическим центром линзы? фокусом? фокусным расстоянием? фокальной плоскостью?
6. Запишите формулу тонкой линзы.
7. Дайте определение интерференции света. Какие волны называют когерентными?
8. Чем отличаются интерференционные картины, полученные при использовании монохроматического и белого света.
9. Что называют дифракцией света? Объясните дифракцию света на основе принципа Гюйгенса - Френеля.
10. Почему явление дифракции света ограничивает разрешающую способность оптических приборов?
11. Что называют дифракционной решеткой?
12. Какой свет называют естественным? поляризованным? плоскополяризованным?
13. Как естественный свет можно преобразовать в поляризованный?
14. Запишите, пояснив, закон Брюстера.
15. Что называют оптически активными веществами? Приведите примеры.
16. Что называют дисперсией света?
17. Лучи какого цвета преломляются в призме больше? меньше?
18. В чём отличие дифракционного и призматического спектров?
19. Что называют тепловым излучением?
20. Сформулируйте и проанализируйте законы Стефана-Больцмана и Вина.
21. Назовите виды фотоэффекта и дайте им определение.
22. Сформулировав и записав уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, объясните на его основе законы фотоэффекта.
23. Объясните механизм давления света на основе квантовой теории, волновой теории.
24. Что представляет собой эффект Комптона? Можно ли этот эффект объяснить на основе волновой теории? квантовой теории?
25. В чём заключается корпускулярно-волновой дуализм свойств света?

Раздел 6. Элементы физики атома и атомного ядра

Краткое содержание

Элементы физики атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Элементы физики атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы, изобары. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Каковы результаты опытов Резерфорда и вытекающие из них выводы?
2. В чём суть модели атома Томсона? ядерной модели?
3. Записав формулу Бальмера, поясните физический смысл входящих в неё целых чисел.
4. Поясните, которая из линий серии Лаймана является самой коротковолновой? самой длинноволновой?
5. Сформулируйте постулаты Бора. Каковы противоречия между постулатами Бора и законами классической физики?
6. Когда происходит излучение фотона? поглощение фотона?
7. Какие величины, характеризующие электрон в атоме водорода принимают дискретные значения?
8. Какие частицы образуют атомное ядро? Охарактеризуйте их.
9. Что называют зарядовым числом? массовым числом?
10. Определите для ядра атома ${}_{92}^{238}\text{U}$ число протонов, число нейтронов, число нуклонов.
11. Что называют изотопами? изобарами? Приведите примеры.
12. Что называют ядерными силами? Каковы их свойства?

13. Что можно сказать о массе ядра и массе составляющих его нуклонов?
14. Что называют радиоактивным излучением? радиоактивностью?
15. Какое из трёх видов радиоактивного излучения (альфа-, бета-, гамма-) обладает наибольшей проникающей способностью? наименьшей проникающей способностью?
16. Отклоняется ли гамма-излучение электрическим и магнитным полями? Почему?
17. Изменяется ли химическая природа элемента при испускании гамма - кванта?
18. Что называют радиоактивным распадом? материнским ядром? дочерним ядром?
19. Запишите, пояснив, закон радиоактивного распада.
20. Что называют периодом полураспада? средней продолжительностью жизни радиоактивного ядра?
21. Запишите правила смещения для альфа- и бета-распада.
22. Перечислите известные вам счётчики регистрации заряженных частиц.

Процедура оценивания

По всем разделам дисциплины проводятся лекции, лабораторные работы, практические занятия. Контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Контроль на лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета о лабораторной работе, включающего необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, выводы о проделанной работе, ответы на вопросы для самоподготовки. Также контроль по разделам проводится в форме тестов и коллоквиума.

На последнем занятии в 1 семестре проводится рубежный контроль в форме тестирования по разделам дисциплины № 1-3. На последнем занятии во 2 семестре проводится заключительное тестирование по разделам № 4-6.

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

7.1. Организация выполнения и проверка виртуальной лабораторной работы

Обучающимся очной формы обучения предлагается выполнить виртуальную лабораторную работу из виртуального практикума по физике для вузов компании «Физикон». Доступ к виртуальному практикуму компании «Физикон» предоставлен в компьютерных классах НСХБ (ссылка <http://fc1.omgau.ru/>, <http://fc2.omgau.ru/>). Тема и вариант виртуальной лабораторной работы выдаётся обучающемуся на первой занятии. Выполнив виртуальную лабораторную работу, обучающийся оформляется отчёт, который включает: название работы; цель работы; теоретическую часть (состоит из 7-10 вопросов с ответами); экспериментальную часть (таблицы и расчеты) и вывод. Отчет в формате .docx прикрепляется в ЭИОС в элемент "Виртуальная лабораторная работа".

Перечень тем виртуальных лабораторных работ

- Движение с постоянным ускорением.
- Движение под действием постоянной силы.
- Законы сохранения механической энергии.
- Соударение упругих шаров.
- Упругие и неупругие удары.
- Законы течения идеальной жидкости.
- Свободные механические колебания.
- Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса.
- Диффузия в газах.
- Теплоемкость идеального газа.
- Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме
- Закон Ома для неоднородного участка цепи
- Цепи постоянного тока
- Зависимость мощности и КПД источника постоянного тока от внешней нагрузки
- Движение заряженной частицы в электрическом поле
- Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
- Магнитное поле
- Электромагнитная индукция
- Изучение микроскопа
- Опыт Юнга
- Опыт Ньютона
- Дифракция Фраунгофера на одной щели
- Дифракционная решетка
- Внешний фотоэффект
- Эффект Комптона и др.

Процедура выбора темы обучающимся

Тематика виртуальной лабораторной работы определяется на очном занятии.

7.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ виртуальной лабораторной работы

– «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил материал в виде отчета по лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы;

– «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил материал в виде отчета по лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы.

7.2. Организация выполнения и проверка индивидуального задания

Обучающимся заочной формы обучения предлагается выполнить индивидуальное задание, включающее в себя 6 задач по следующим темам физики:

1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электростатика и постоянный электрический ток
4. Магнитостатика и электромагнитная индукция
5. Колебания и волны
6. Геометрическая, волновая и квантовая оптика

Задачи для выполнения индивидуального задания содержатся в Практикуме по физике (ссылка: <https://e.lanbook.com/reader/book/136149/#1>).

Индивидуальное задание следует выполнять в тетради авторучкой синего или чёрного цвета. При решении задач следует придерживаться требований:

1. Условие задачи полностью переписать.
2. Выписать данные задачи в колонку в принятом буквенном обозначении.
3. Выразить все данные в СИ.
4. Решение задач кратко обосновать с использованием законов и положений физики. При необходимости решение следует пояснить рисунком.
5. Решить задачу в общем виде, т. е. выразить искомую физическую величину через заданные в задаче величины (в буквенных выражениях).
6. Вычислить искомую величину, подставив в расчётную формулу числовые значения.
7. Записать ответ.

Решенные задачи фотографируются (или сканируются) и вставляются в отчет в формате doc или docx в виде картинок. Отчет прикрепляется в ЭИОС в элемент "Индивидуальное задание".

Процедура выбора варианта индивидуального задания

Номер варианта индивидуального задания – последняя цифра номера зачетной книжки. Номера задач по каждой теме – это номер варианта индивидуального задания

7.2.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ индивидуального задания

– «зачтено» выставляется, если индивидуальное задание представлены в установленный срок и оформлены в соответствии с требованиями; правильно решено 60% и более задач.

– «не зачтено» выставляется, если индивидуальное задание не оформлены в соответствии с требованиями; решено менее 60% задач.

7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы "Гидродинамика идеальной жидкости"

1. Основные понятия гидродинамики (течение, линии тока, трубка тока, поток, стационарное течение). Уравнение неразрывности.
2. Уравнение Бернулли, следствия из него. Применения: пульверизатор, водоструйный насос.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы "Гидродинамика вязкой жидкости"

1. Вязкость. Закон Ньютона для силы внутреннего трения. Физический смысл коэффициента вязкости.
2. Методы определения коэффициента вязкости: метод Стокса, метод Пуазейля.
3. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

- | |
|--|
| 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля). |
| 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы. |
| 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуральный конспект, свободный кон- |

спект, конспект – схема).
4) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями.
5) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем.
6) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем.
7) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы.

7.3.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения тем

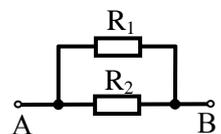
- «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, прошёл тестирование и количество правильных ответов от 61-100%.

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, прошёл тестирование и количество правильных ответов менее 61%.

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

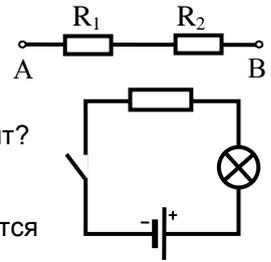
8.1. Вопросы для входного контроля

1. В каких единицах системы СИ измеряется: а) перемещение; б) скорость; в) ускорение; г) время?
2. Какой энергией обладает тело массой 100 г, поднятое на высоту 5 м?
3. Велосипедист ехал со скоростью 12 км/ч в течение 30 минут. Определить путь, пройденный велосипедистом.
4. Запишите формулировки трёх законов Ньютона.
5. Выразите скорость тела 54 км/ч в м/с.
6. Запишите формулу пути при равноускоренном прямолинейном движении. Расшифруйте величины, входящие в эту формулу.
7. Какие виды механической энергии вы знаете?
8. Какое движение называется равноускоренным? Запишите формулу, по которой определяется ускорение для этого движения.
9. В каких единицах измеряется: а) работа; б) мощность; в) энергия?
10. При прямолинейном движении зависимость пройденного телом пути от времени имеет вид: $S = 2 + 2t + t^2, м$. Определите скорость (в м/с) тела в момент времени $t = 1 с$.
11. Во сколько раз потенциальная энергия, накопленная пружиной при растяжении из положения равновесия на 2 см, меньше, чем при сжатии той же пружины на 4 см?
12. Как называется явление превращения: а) жидкости в пар; б) пара в жидкость?
13. Как называется переход вещества: а) из твердого состояния в жидкое; б) из жидкого состояния в твердое?
14. В каких единицах системы СИ измеряется: а) давление; б) температура; в) объём?
15. Запишите уравнение состояния идеального газа. Расшифруйте величины, входящие в эту формулу.
16. Определите плотность мела в $кг/м^3$, если масса его куса объёмом 20 $см^3$ равна 48 г.
17. В каких единицах системы СИ измеряется: а) давление; б) температура; в) объём?
18. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Расшифруйте величины, входящие в эту формулу.
19. Запишите формулировку и формулу закона Кулона.
20. В каких единицах измеряется: а) электрический заряд; б) ёмкость; в) потенциал?
21. Какие два рода электрических зарядов существуют в природе? Как взаимодействуют тела, имеющие заряды одного знака? разного знака?
22. Какой простейший прибор предназначен для обнаружения электрических зарядов и определения их величины?
23. Что такое электрический ток?
24. Каким прибором можно измерить напряжение в электрической цепи?
25. В каких единицах измеряется: а) сопротивление проводника; б) сила тока; в) напряжение?
26. Определите общее сопротивление участка АВ цепи, если $R_1 = 2 Ом$, $R_2 = 3 Ом$.
27. Изобразите на схеме соединение проводников: а) последовательное; б) параллельное. Определите для каждого соединения (а и б), какая из электрических величин одинакова для всех проводников.



28. От чего зависит сопротивление проводника? Запишите формулу, которая показывает эту связь.

29. Определите общее сопротивление участка АВ цепи, если $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$.



30. Запишите формулировку и формулу закона Джоуля – Ленца.

31. На рисунке изображена электрическая цепь. Из каких элементов она состоит?

32. Запишите формулировку и формулу закона Ома для участка цепи.

33. Перечислите источники магнитного поля.

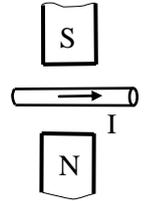
34. Как называется и в каких единицах измеряется величина, которая является количественной характеристикой магнитного поля?

35. Направление линий магнитного поля проводника с током определяется по правилу буравчика.

Сформулируйте это правило.

36. Сформулируйте правило левой руки для проводника с током, находящегося в магнитном поле.

37. Запишите закон Ампера. Определите, куда направлена сила, действующая на проводник с током, со стороны магнитного поля (см. рис.)?

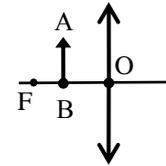


38. Что называется фокусом линзы? оптической силой линзы?

39. В чём заключается двойственная природа света?

40. Что понимают под дисперсией света?

41. На рисунке показана собирающая линза и предмет АВ. Постройте изображение А₁В₁ предмета АВ.

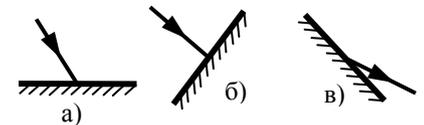


42. Что понимают под интерференцией и дифракцией света?

43. Запишите формулировку и формулу закона отражения света.

44. Запишите формулировку и формулу закона преломления света.

45. Постройте для каждого случая (а, б, в) положение отражённого или падающего луча.



46. Как называется частица электромагнитного излучения?

47. Опишите строение атома и атомного ядра.

48. Что вы понимаете под радиоактивностью?

49. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро изотопа ${}_{93}^{239}\text{Np}$?

50. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро алюминия ${}_{13}^{27}\text{Al}$?

8.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 61%.

8.2. Текущий контроль успеваемости

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

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

8.2.1. ВОПРОСЫ

для самоподготовки к практическим и лабораторным занятиям

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

Практическое занятие № 1. Физические основы механики

1. Кинематические величины для поступательного движения (путь, перемещение, скорость и ускорение).
2. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Классификация движений.
3. Кинематические величины для вращательного движения (угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение, период, частота). связь между линейными и угловыми величинами.
4. Равномерное и равнопеременное движения. Уравнения и графики.
5. Законы Ньютона. Силы в механике. Масса, импульс.
6. Момент инерции материальной точки, момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
7. Момент силы, плечо силы. Момент импульса.

8. Основное уравнение динамики вращательного движения.
9. Работа, графическое изображение работы. Мощность.
10. Механическая энергия (кинетическая, потенциальная). Закон сохранения энергии.
11. Законы сохранения импульса. Примеры применения.
12. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
13. Закон сохранения момента импульса. Примеры применения.

Практическое занятие № 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Параметры состояния газа.
2. Изопроцессы. Опытные газовые законы: Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, Клапейрона, Авогадро, Дальтона.
3. Уравнение Менделеева - Клапейрона.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия из него.
5. Закон Максвелла о равномерном распределении молекул газа по скоростям.
6. Число степеней свободы молекулы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
7. Внутренняя энергия идеального газа и её изменение.
8. Работа газа при изменении его объёма.
9. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
10. Адиабатный процесс. Закон Пуассона.
11. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.
12. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы.
13. Цикл Карно и его к.п.д. Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
14. Энтропия и её изменение.

Практическое занятие № 3. Электростатика и постоянный электрический ток

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряжённость. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса и её применение к расчёту электростатических полей: равномерно заряженной бесконечной нити; равномерно заряженной бесконечной плоскости; двух бесконечных параллельных разноимённо заряженных плоскостей.
4. Потенциальная энергии взаимодействия зарядов. Потенциал поля. Связь напряжённости и потенциала.
5. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
6. Энергия системы зарядов, заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
7. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока.
8. Источник тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила, Напряжение.
9. Сопротивление проводника. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, замкнутой цепи.
10. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.
11. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа.

Практическое занятие № 4. Магнетизм

1. Магнитное поле и его характеристики: магнитная индукция и напряжённость.
2. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение: магнитное поле прямого тока, магнитное поле в центре кругового тока. Принцип суперпозиции.
3. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
4. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея.
5. Закон Фарадея. Правило Ленца.
6. Индуктивность контура. Самоиндукция.
7. Взаимная индукция. Трансформаторы.
8. Энергия магнитного поля.

Практическое занятие № 5. Колебания и волны

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Смещение, скорость, ускорение колеблющейся точки. Уравнения и графики.
3. Пружинный, физический, математический маятники.
4. Возвращающая сила. Второй закон Ньютона для колебательного движения.
5. Кинетическая, потенциальная и полная энергии.
6. Сложение гармонических колебаний.

7. Свободные и вынужденные колебания.
8. Упругие волны, их характеристики.
9. Уравнение и график упругой волны. Интерференция и дифракция волн.

Практическое занятие № 6. Геометрическая и волновая оптика

1. Закон отражения и преломления. Полное отражение.
2. Линзы, основные понятия. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы.
3. Интерференция и дифракция света.
4. Дифракция света от многих щелей.
5. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.
6. Вращение плоскости поляризации света.
7. Дисперсия света. Ход лучей в призме.
8. Поглощение света. Закон Бугера.

Практическое занятие № 7. Квантовая природа излучения

1. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
2. График распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана - Больцмана, Вина.
3. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
4. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
5. Энергия, масса и импульс фотона.
6. Давление света.
7. Эффект Комптона.

Практическое занятие № 8. Элементы физики атома и атомного ядра

1. Модель атома Резерфорда.
2. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.
3. Постулаты Бора.
4. Спектр атома водорода по Бору.
5. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
6. Ядерные силы.
7. Радиоактивное излучение и его виды.
8. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Среднее время жизни радиоактивного ядра. Активность нуклида.
9. Правила смещения.

Лабораторная работа № 1. Теория погрешностей

1. Что называется истинным значением измеряемой величины?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения?
3. Что называется относительной погрешностью измерения?
4. Как записывается конечный результат измерения?
5. Какие величины называются случайными?
6. Как определяется среднее (истинное) значение случайной величины каждого измерения?
7. Какие существуют способы измерения физической величины? Приведите примеры.

Лабораторная работа № 2. Определение геометрических размеров тела

1. Перечислите основные элементы штангенциркуля. Какова цена деления основной и вспомогательной шкал?
2. Перечислите основные элементы микрометра. Какова цена деления основной и вспомогательной шкал?
3. По которой формуле определяется размер, измеряемый штангенциркулем и микрометром?
4. Какие способы измерения физической величины вы знаете? В чём их сущность?
5. Что такое погрешность измерения? Какие типы погрешностей вы знаете? Приведите примеры.
6. Запишите формулы для определения абсолютной и относительной погрешностей измерения. Что характеризуют эти погрешности?

Лабораторная работа № 3. Изучение движения тела, брошенного под углом

1. Какое движение называют равноускоренным?
2. Как определяется скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении?
3. Напишите выражение для перемещения при равноускоренном движении, закон равноускоренного движения.
4. Нарисуйте графики зависимости $x = f(t)$, $v = f(t)$, $a = f(t)$
5. Приведите формулы для расчета максимальной дальности и высоты полета тела, брошенного под углом к горизонту?

Лабораторная работа № 4. Определение момента инерции тела

1. Что называется моментом инерции твердого тела? Укажите единицу измерения.
2. Что называется моментом силы? Укажите единицу измерения.
3. Что называется плечом силы?
4. Запишите формулировку и формулу основного уравнения динамики вращательного движения.
5. Как зависит момент инерции тела от положения грузов относительно оси вращения?
6. Выведите рабочую формулу для расчета момента инерции крестообразного маятника.

Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса

1. Что называется вязкостью? Чем обусловлена вязкость жидкости? От чего она зависит вязкость?
2. Запишите формулу Ньютона для силы внутреннего трения. Расшифруйте величины, входящие в эту формулу.
3. Каков физический смысл коэффициента вязкости? Укажите единицу измерения в СИ.
4. На основании каких законов шарик движется равномерно прямолинейно? Запишите формулировки этих законов.
5. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости. Выведите рабочую формулу для определения коэффициента вязкости.
6. Перечислите недостатки и достоинства метода Стокса.
7. Какие режимы течения жидкости вы знаете? Дайте им определения.

Лабораторная работа № 7. Определение коэффициента Пуассона для воздуха

1. Какой процесс называется адиабатным? Запишите уравнение адиабаты.
2. Дайте определение коэффициента Пуассона. Запишите формулу коэффициента Пуассона через число степеней свободы.
3. Запишите, какие газы входят в состав воздуха? Определите число степеней свободы для каждого газа.
4. Вычислите теоретическое значение коэффициента Пуассона для воздуха.
5. Перечислите основные элементы лабораторной установки.
6. Выведите рабочую формулу для определения коэффициента Пуассона.

Лабораторная работа № 9. Определение удельного сопротивления проводника мостиком Уитстона

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. Выведите рабочую формулу для определения сопротивления проводника мостиком Уитстона.

Лабораторная работа № 10. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли

1. Что называется магнитной индукцией? Единицы измерения.
2. Дайте определение силовым линиям магнитного поля.
3. Нарисуйте силовые линии кругового проводника с током. Запишите формулу для определения магнитной индукции в центре кругового тока.
4. Какова природа магнитного поля Земли?
5. С помощью чего может быть обнаружено магнитное поле Земли в произвольной точке? Нарисуйте силовые линии магнитного поля Земли?
6. Какие величины характеризуют магнитное поле Земли? Дайте им определение.
7. Что представляет собой тангенс-гальванометр? Для чего он представляет?

Лабораторная работа № 11. Изучение явлений электромагнитной индукции

1. Что называется магнитным потоком? Единица измерения.
2. Какие способы измерения магнитного потока вы знаете?
3. В чём сущность явления электромагнитной индукции?
4. Запишите закон Фарадея. Сформулируйте правило Ленца.
5. В чём сущность явления самоиндукции. Закон Фарадея для самоиндукции.
6. От чего зависит индуктивность контура? Единица измерения индуктивности.
7. В чём сущность явления взаимной индукции. Трансформаторы и их использование.

Лабораторная работа № 14. Исследование модели математического маятника

1. Какой маятник называется математическим?
2. Что называется периодом колебаний? частотой колебаний? Единицы измерения.
3. Запишите формулу связи периода и частоты.
4. Выведите формулу периода колебаний математического маятника.

Лабораторная работа № 15. Определение параметров затухающих колебаний физического маятника

1. Какой маятник называется физическим?
2. Какие колебания называются свободными? затухающими? вынужденными?
3. Запишите дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение.
4. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
5. Запишите формулу амплитуды затухающих колебаний. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний?
6. Что называется временем релаксации? декрементом затухания? логарифмическим декрементом затухания?
7. Что называется добротностью колеблющейся системы?

Лабораторная работа № 16. Исследование затухающих электромагнитных колебаний

в контуре

1. Запишите дифференциальное уравнение, описывающее затухающие электрические колебания в контуре (для напряжения в конденсаторе).
2. От каких величин зависит частота затухающих колебаний в контуре?
3. Объясните физический смысл коэффициента затухания, логарифмического декремента затухания, добротности и времени релаксации.
4. Каковы условия возникновения апериодического разряда в контуре? Что такое критическое сопротивление контура?

Лабораторная работа № 18. Определение параметров собирающей линзы

1. Что называется линзой? Какие они бывают по форме?
2. Какие бывают линзы по оптическим свойствам?
3. Дайте определение оптической оси, оптического центра, фокуса, фокусного расстояния, оптической силы линзы.
4. Как построить изображение в собирающей и рассеивающей линзах.
5. Запишите формулу тонкой линзы.
6. Объясните метод Бесселя. Выведите формулу для определения фокусного расстояния линзы.

Лабораторная работа № 19. Определение увеличения объектива микроскопа и измерение малых объектов

1. Дайте определения характеристикам линзы: фокус, оптический центр.
2. Запишите правила построения изображения, даваемого линзой.
3. Запишите формулировку и формулу увеличения линзы.
4. Укажите основные части микроскопа. Для чего применяется оптический микроскоп?
5. Нарисуйте геометрический ход лучей в микроскопе.
6. Запишите формулу увеличения микроскопа.
7. Что представляет собой камера Горяева. Для каких целей в лабораторной работе она применяется?
8. Для каких целей применяется окулярный винтовой микрометр?

Лабораторная работа № 20. Определение показателя преломления жидкостей рефрактометром

1. Запишите законы отражения и преломления.
2. Каков физический смысл абсолютного и относительного показателя преломления?
3. Что называют явлением полного внутреннего отражения?
4. Что называется дисперсией света? Какая дисперсия называется нормальной? аномальной?
5. Нарисуйте ход луча в призме. Запишите формулу, по которой определяется угол отклонения луча от первоначального направления.
6. Для чего применяется рефрактометр?

Лабораторная работа № 21. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

1. Что представляет свет по волновой теории?
2. Дайте определение длины волны. В каких пределах находится длина волны для видимого света?

3. В чем состоит сущность явления интерференции света?
4. В чем состоит сущность явления дифракции света?
5. Что представляет собой дифракционная решетка, период дифракционной решетки?
6. Запишите принцип Гюйгенса – Френеля.
7. Запишите условие \max и \min при дифракции света от многих щелей.
8. Покажите ход лучей в дифракционной решетке.
9. Выведите рабочую формулу для расчета длины волны света.

Лабораторная работа № 22. Определение концентрации раствора сахара поляриметром

1. Какой свет называется плоскополяризованным? Постройте его графическое изображение.
2. Какой свет называется естественным? Постройте его графическое изображение.
3. Какой свет называется частично поляризованным? Постройте его графическое изображение.
4. Что собой представляет анализатор и поляризатор? Чем они отличаются друг от друга?
5. Нарисуйте ход светового луча через поляризатор и анализатор. Запишите формулу Малюса.
6. Запишите формулировку и формулу закона Брюстера. Поясните рисунком.
7. Какие вещества называются оптически активными? Приведите примеры. Запишите формулу для определения угла поворота плоскости поляризации.
8. Дайте определение удельному вращению плоскости поляризации для растворов?
9. От чего зависит удельное вращение?

Лабораторная работа № 23. Градуирование монохроматора и определение границы поглощения спектра растворами

1. Объясните возникновение спектров излучения и поглощения.
2. Что представляет собой линейчатый спектр? полосатый спектр? сплошной спектр? Объясните происхождение спектров.
3. Как используется линейчатый спектр при спектральном анализе.
4. Нарисуйте принципиальную оптическую схему спектрального прибора. Каково назначение отдельных узлов?
5. Для чего предназначен монохроматор?
6. Что такое градуировочный график монохроматора? Для чего его можно использовать?

Лабораторная работа № 24. Исследование свойств вакуумного фотоэлемента

1. В чем состоит сущность явления внешнего фотоэффекта?
2. Сформулируйте законы фотоэффекта.
3. Какую гипотезу предложил Эйнштейн для объяснения фотоэффекта? Запишите уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
4. Как устроены вакуумные фотоэлементы? Где они применяются?
5. Нарисуйте схему включения фотоэлемента в цепь.
6. Запишите рабочую формулу для расчета светового потока, падающего на фотокатод.

8.2.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самоподготовки к практическим и лабораторным занятиям

- «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему лабораторного и практического занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, заполнил теоретическую часть в рабочей тетради.

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не заполнил теоретическую часть в рабочей тетради, не смог дать грамотный ответ на вопросы практического занятия.

8.8.2. Вопросы к коллоквиуму Коллоквиум по теме: Механика

1. Основные понятия механики.
2. Поступательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
3. Криволинейное движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
4. Классификация движений в зависимости от тангенциального и нормального ускорений.
5. Вращательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
6. Связь между линейными и угловыми величинами.
7. Равномерное движение (прямолинейное, вращательное). Уравнения и графики, описывающие эти движения.
8. Равнопеременное движение (прямолинейное, вращательное). Уравнения и графики, описывающие эти движения.
9. Законы Ньютона. Масса. Сила.
10. Момент инерции материальной точки, момент инерции твердого тела.
11. Момент силы. Плечо силы.

12. Момент инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Работа, ее графическое изображение. Мощность.
15. Энергия (кинетическая, потенциальная, полная).
16. Законы сохранения в механике.

Коллоквиум по теме: Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения молекулярно – кинетической теории. Параметры состояния газа. Идеальный газ. Газовые процессы.
2. Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, Авогадро, Дальтона.
3. Уравнение Менделеева – Клапейрона для 1 моля газа, произвольной массы газа.
4. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории и следствия из него.
5. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Полная кинетическая энергия 1 молекулы.
6. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии.
7. Элементарная работа газа при изменении его объема. Полная работа, ее графическое изображение.
8. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними.
9. Молярные теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
10. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Закон Пуассона.
11. Применение 1 начала термодинамики к газовым процессам (изотермическому, изобарному, изохорному, адиабатическому).
12. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы.
13. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД.
14. Тепловые и холодильные машины.
15. Энтропия. Изменение энтропии. Изменение энтропии для различных процессов.
16. Второе начало термодинамики.

Коллоквиум по теме: Электричество и магнетизм

1. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды.
2. Электростатическое поле и его характеристики (напряженность, потенциал).
3. Графическое изображение электростатического поля. Принцип суперпозиции.
4. Поток напряженности электрического поля.
5. Теорема Гаусса и её применение.
6. Работа при перемещении заряда в электрическом поле.
7. Экипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала.
8. Электроемкость проводника. Электроемкость шара.
9. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора.
10. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
11. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока.
12. Источник тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение.
13. Закон Ома для однородного участка цепи; неоднородного участка цепи и замкнутой цепи.
14. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от размеров, материала проводника и температуры.
15. Параллельное и последовательное соединения проводников.
16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
17. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
18. Магнитное поле, его источники и индикаторы
19. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, напряженность магнитного поля.
20. Графическое изображение магнитного поля.
21. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение. Принцип суперпозиции.
22. Закон Ампера. «Правило левой руки».
23. Взаимодействие параллельных токов.
24. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
25. Поток вектора магнитной индукции.
26. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.
27. Закон Фарадея. Правило Ленца.
28. Индуктивность контура. Самоиндукция.
29. Магнитные свойства вещества.

Коллоквиум по теме: Колебания и волны

1. Гармонические колебания и их характеристики.

2. Смещение, скорость, ускорение колеблющейся точки. Уравнения и графики.
3. Пружинный, физический и математический маятники, периоды их колебаний.
4. Второй закон Ньютона для колебательного движения. Возвращающая сила.
5. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющейся точки. Уравнения и графики.
6. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Метод векторных диаграмм.
7. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
8. Свободные незатухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
9. Свободные затухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Параметры затухающих колебаний.
10. Вынужденные механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Резонанс.
11. Упругие волны. Основные понятия.
12. Характеристики упругих волн (скорость, длина волны, интенсивность).
13. Уравнение и график упругой волны.
14. Интерференция упругих волн. Условие максимума и минимума.
15. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса - Френеля.

Коллоквиум по теме: Оптика

1. Законы геометрической оптики.
2. Полное отражение и его применение.
3. Линзы. Основные понятия, построение изображений, формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
4. Корпускулярно-волновая природа света.
5. Интерференция света и методы её наблюдения. Условие \max и \min .
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
7. Разрешающая способность оптических приборов. Предел разрешения для оптического микроскопа.
8. Дифракция света от многих щелей. Дифракционная решетка.
9. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
10. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух сред. Закон Брюстера.
11. Оптически активные вещества. Поляриметрия.
12. Дисперсия света. Ход лучей в призме. Различия в дифракционном и призматическом спектрах.
13. Тепловое излучение и его характеристики.
14. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа.
15. График распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы Вина, Стефана-Больцмана.
16. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
17. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
18. Энергия, масса и импульс фотона.
19. Давление света. Опыт Лебедева.
20. Эффект Комптона.

8.2.2.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы коллоквиума

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

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (1 семестр)	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	зачет с оценкой
Место процедуры получения зачёта в графике учебного	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости),

процесса	отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл рубежное тестирование.
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (2 семестр)	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	смешанной формы
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы № 1-6.
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

9.3. Рубежное тестирование

По итогам изучения разделов № 1-3 дисциплины, обучающиеся проходят рубежное тестирование на последнем занятии в 1 семестре. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области физики.

9.3.1. Подготовка к рубежному тестированию

Тестирование осуществляется по всем темам разделов № 1-3 дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

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

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 45 минут.

Бланк теста

Образец

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

**Рубежное тестирование по итогам освоения дисциплины «Физика»
для обучающихся специальности 27.03.01 Стандартизация и метрология**

ФИО _____ группа _____
Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.

4. Время на выполнение теста – 45 минут.
 5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.
 Максимальное количество полученных баллов 20.
 Желаем удачи!

**Пример билета
 для проведения рубежного тестирования**

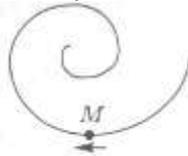
1. Движение материальной точки по прямолинейной траектории описывается уравнением $x = 5t - t^2 + 2t^3$, м. В момент времени 2 с ускорение равно ... м/с².
 ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ.

2. Нормальное, тангенциальное ускорения и вид движения.
 УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ.

$a_n = 0, a_\tau = -2$	прямолинейное равнозамедленное
$a_n = 2t, a_\tau = 2t$	криволинейное неравномерное
$a_n = 1, a_\tau = 0$	по окружности равномерное
	прямолинейное неравномерное
	по окружности неравномерное

3. Второй закон Ньютона в форме $m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$, где \vec{F}_i – силы, действующие на тело со стороны других тел, справедлив ...
 УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА.
 только для тел с постоянной массой.
 только для тел с переменной массой.
 как для тел с постоянной, так и для тел с переменной массой.
 только для инерциальных систем отсчета.

4. Точка M движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости ...



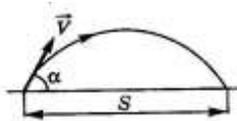
- ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
 уменьшается.
 увеличивается.
 остается неизменным.
 сначала увеличивается, затем уменьшается.

5. На тело массой 1 кг действуют силы $F_1 = 12 \text{ Н}$ и $F_2 = 9 \text{ Н}$, направленные на юг и запад соответственно. Ускорение тела равно ... м/с².
 ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ.

6. Сила притяжения между двумя шарами массами $2m$ и $2m$, помещенными на расстояние R между их центрами, равна F . Сила притяжения между двумя шарами массами $2m$ и m , помещенными на расстояние $R/2$ между их центрами, равна ...
 ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

- F .
 $2F$.
 $F/2$.
 $4F$.
 $F/4$.

7. Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями V_0 и $2V_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета S_2/S_1 равно...



ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

- 1
- 1/2
- 2
- 1/4
- 4

8. Состояние идеального газа определяется значениями параметров: T , p , V , где T – термодинамическая температура, p – давление, V – объем газа. Определенное количество газа перевели из состояния $(3p, V)$ в состояние $(p, 2V)$. При этом его внутренняя энергия ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

- не изменилась.
- увеличилась.
- уменьшилась.

9. Число степеней свободы идеального газа с учетом поступательного и вращательного движения молекул.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ.

Одноатомный газ	5
Двухатомный газ	4
Трехатомный и многоатомный газ	9
	3
	6
	2

10. Температуре 50 K соответствует значение температуры по Цельсию ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

- 323°C.
- 223°C.
- 50°C.
- 500°C.

11. Средняя квадратичная скорость молекул азота при увеличении температуры газа в 4 раза...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

- не изменится.
- увеличится в 4 раза.
- увеличится в 2 раза.
- уменьшится в 2раза.

12. Первое начало термодинамики. Теплота, сообщаемая системе идет на ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- совершение работы против внешних сил.
- нагревание.
- изменение внутренней энергии.
- охлаждение.
- перемещение системы.

13. Газовые процессы и уравнение первого начала термодинамики.

ДЛЯ КАЖДОГО ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ УРАВНЕНИЕ ПЕРВОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ.

Изобарный	$Q = A + \Delta U$
Изохорный	$Q = \Delta U$
Изотермический	$Q = A$
Адиабатный	$A + \Delta U = 0$

14. Источником электростатического поля является ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

постоянный магнит.
проводник с током.
неподвижный электрический заряд.
движущийся электрический заряд.

15. Сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при уменьшении расстояния между ними в 4 раза ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
увеличится в 4 раза.
уменьшится в 4 раза.
увеличится в 16 раз.
уменьшится в 16 раз.
16. Теорема Гаусса о потоке вектора напряженности электростатического поля в вакууме сквозь любую замкнутую поверхность пропорционален ... зарядов, заключенных внутри этой поверхности.
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
алгебраической сумме
произведению
отношению
сумме модулей
17. Как изменится сопротивление проволоки, если её сложить вдвое?
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
увеличится в 2 раза.
уменьшится в 2 раза.
не изменится.
увеличится в 4 раза.
уменьшится в 4 раза.
18. Единица магнитной индукции в системе СИ ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
тесла (*Тл*).
вебер (*Вб*).
максвелл (*Мк*).
гаусс (*Гс*).
19. Магнитный поток – определяется ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
скалярным произведением вектора магнитной индукции на элемент поверхности.
плотность силовых линий магнитной индукции, пронизывающих данную поверхность.
циркуляция силовых линий магнитной индукции.
градиент силовых линий магнитной индукции.
20. Сила Лоренца, действующая на заряд, движущийся с постоянной скоростью \vec{v} в магнитном поле \vec{B} пропорциональна ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
векторному произведению скорости на магнитную индукцию.
скалярному произведению скорости на магнитную индукцию.
сумме скорости и магнитной индукции.
разности скорости и магнитной индукции.

9.3.2. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы рубежного тестирования

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

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЁТА

Зачёт начинается в указанное в расписании время и проводится в отведённой для этого аудитории. Преподаватель принимает зачёт только при наличии ведомости и зачётной книжки у обучающегося. Зачет выставляется обучающемуся по итогам обучения в семестре. Учитываются оценки за коллоквиумы и итоговый тест. Результат зачёта объявляется обучающемуся, затем выставляется

в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

9.4. Заключительное тестирование

По итогам изучения разделов № 4-6 дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование на последнем занятии во 2 семестре. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области физики.

9.4.1. Подготовка к заключительному тестированию

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

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 45 минут.

Бланк теста

Образец

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

Заключительное тестирование по итогам освоения дисциплины «Физика» для обучающихся специальности 27.03.01 Стандартизация и метрология

ФИО _____ группа _____
Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) подчеркните.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 45 минут.
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.

Максимальное количество полученных баллов 20.

Желаем удачи!

Пример билета

для проведения заключительного тестирования

1. Звук – это волны ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
упругие.
неупругие.
поперечные.
поверхностные.
2. Затухание механических колебаний происходит из-за ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
трения.
ускорения.
резонанса.
тепловых потерь.
3. Амплитудой колебания называется ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.
траектория движения центра масс колеблющегося тела.
расстояние, которое проходит колеблющееся тело при своем движении.
наибольшее абсолютное смещение от положения равновесия.
4. Длина звуковой волны частотой 200 Гц в воде при скорости звука 1450 м/с равна ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
290 км.
7,25 м.

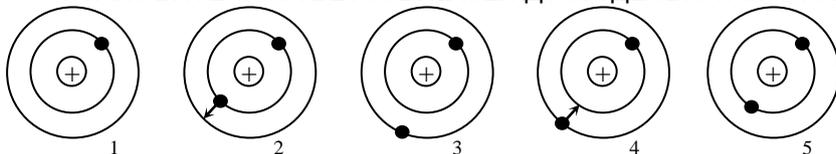
200 м.
38 м.

5. Скорость распространения электромагнитных волн ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
имеет максимальное значение в вакууме.
имеет максимальное значение в диэлектриках.
имеет максимальное значение в проводниках.
одинакова в любых средах.
6. Отношение максимального ускорения гармонически колеблющегося тела к его максимальной скорости равно ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
круговой частоте.
квадрату круговой частоты.
периоду колебаний.
квадрату периода колебаний.
7. Период колебаний математического маятника длиной 90 м приблизительно ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
 $\frac{1}{18} c$.
 $\frac{1}{3} c$.
2 с.
3 с.
18 с.
8. Свет в оптически однородной среде распространяется ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
по экспоненте.
прямолинейно.
по синусоиде.
по гиперболе.
9. Фокус – это ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
расстояние от оптического центра линзы до точки пересечения преломленных лучей.
точка пересечения преломленных лучей, падающих параллельно главной оптической оси.
прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями.
точка, через которую проходят лучи не преломляясь.
10. Согласно принципу Гюйгенса ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
каждый элемент светящейся поверхности является источником вторичных волн, огибающая которых будет волновой поверхностью.
каждый элемент светящейся поверхности является источником когерентных вторичных волн, интерферирующих при наложении.
происходит отклонение света от направления прямолинейного распространения.
свет всегда распространяется прямолинейно.
11. Интерференцией света называется ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
сложение в пространстве двух или нескольких световых волн, при котором в разных точках пространства получается усиление света.
сложение в пространстве двух или нескольких световых волн, при котором в разных точках пространства получается ослабление результирующей световой волны.
разложение белого света в спектр дифракционной решеткой.
сложение в пространстве двух или нескольких когерентных световых волн, при котором в разных точках пространства получается усиление или ослабление результирующей световой волны.
12. Поляризованным называется свет ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

со всевозможными равновероятными колебаниями вектора напряженности электрического поля. колебания вектора напряженности электрического поля каким-либо образом упорядочены. колебания векторов напряженностей электрического и магнитного поля противоположны. испускаемый естественными источниками света.

13. Поглощением (абсорбцией) света называется ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
 разложение белого света в спектр призмой.
 уменьшение энергии световой волны при ее распространении в веществе.
 огибание световыми волнами препятствий.

14. Модель атома гелия.
УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ МОДЕЛЬЮ и СРСТОЯНИЕМ АТОМА.



- 1 – ионизированный атом гелия.
 2 – поглощение атомом гелия кванта энергии.
 3 – возбужденное состояние атома гелия.
 4 – излучение атомом гелия кванта энергии.
 5 – основное состояние атома гелия.

15. Ядерные силы относятся к классу:
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
 гравитационных.
 электромагнитных.
 слабых.
 сильных.

16. Гипотеза Луи де Бройля гласит ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
 только свет обладает корпускулярно-волновым дуализмом.
 количественные соотношения, связывающие корпускулярные и волновые свойства частиц не такие, как для фотонов.
 об универсальности корпускулярно-волнового дуализма.
 электроны не обладают волновыми свойствами.

17. Виды излучения при радиоактивном распаде.
УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ИЗЛУЧЕНИЕМ И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКОЙ.

α -излучение	Поток ядер атомов гелия.
β -излучение	Поток электронов.
γ -излучение	Электромагнитные волны с длиной волны меньше рентгеновских.

18. В модели атома Резерфорда ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
 положительный заряд сосредоточен в центре атома, а электроны обращаются вокруг него.
 положительный заряд рассредоточен по всему объему атома, а электроны «вкраплены» в эту «положительную» сферу.
 электроны сосредоточены в центральной части атома, находясь в покое.

19. В ядре атома азота 14 частиц. Из них 7 протонов. Электронов и нейтронов в нейтральном состоянии ...
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
 7 электронов и 14 нейтронов.
 7 электронов и 7 нейтронов.
 14 электронов и 7 нейтронов.
 21 электронов и 7 нейтронов.

20. Ядра с одинаковыми зарядовыми числами (Z), но разными массовыми числами (A) называются ...
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ.

9.4.2. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы заключительного тестирования

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

9.5. Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Поступательное движение. Основные величины кинематики поступательного движения.
2. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Классификация движений.
3. Вращательное движение. Основные величины кинематики вращательного движения.
4. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение и движение по окружности. Уравнения и графики.
5. Законы Ньютона. Динамические величины для поступательного и вращательного движений. Основное уравнение динамики для вращательного движения.
6. Момент инерции материальной точки, твердого тела. Момент инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера. Момент силы.
7. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения в механике.
8. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Параметры состояния газа. Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, Авогадро, Дальтона.
9. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия из него.
10. Число степеней свободы. Закон Больцмана. Внутренняя энергия идеального газа и её изменение. Работа газа при изменении его объёма.
11. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости. Молярная теплоемкость при постоянном объёме и постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
12. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Закон Пуассона. Применение первого начала термодинамики к различным процессам.
13. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики.
14. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды. Электростатическое поле и его напряженность. Силовые линии. Принцип суперпозиции.
15. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса (напряжённость заряженной нити, плоскости, двух плоскостей).
16. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия. Потенциал. Эквивалентные поверхности. Напряженность как градиент потенциала.
17. Электроёмкость проводника. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля.
18. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Источник тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
19. Сопротивление проводников. Параллельное и последовательное соединения проводников.
20. Закон Ома: для неоднородного участка цепи; для однородного участка цепи; для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа.
21. Магнитное поле, его источники и индикаторы. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, напряженность магнитного поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Магнитный поток.
22. Закон Ампера. «Правило левой руки». Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
23. Электромагнитная индукция. опыты и закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
24. Гармонические колебания и их характеристики. Возвращающая сила. Кинетическая и потенциальная энергии. Маятники, периоды их колебаний.
25. Упругие волны. Основные понятия. Уравнение и график волны.
26. Законы геометрической оптики (отражения, преломления). Полное отражение. Линзы. Основные понятия. Построение изображений в линзе.
27. Ход лучей в призме. Дисперсия света.
28. Природа света. Интерференция и дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света от многих щелей. Дифракционная решетка.
29. Естественный и поляризованный свет. Законы Малюса и Брюстера. Оптически активные вещества. Поляриметрия.
30. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. График распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы Вина, Стефана-Больцмана. Квантовый характер излучения.
31. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия, масса, импульс фотона. Давление света.

32. Опыт Резерфорда по рассеиванию α – частиц. Ядерная модель атома. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Постулаты Бора.
33. Состав атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Ядерные силы. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма излучения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Среднее время жизни радиоактивного ядра. Правила смещения.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

Экзамен по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения в механике.
2. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия из него.
3. В однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$ помещена квадратная рамка площадью 25 см^2 . Нормаль к плоскости рамки составляет с направлением магнитного поля угол 60° . Определите вращающий момент, действующий на рамку, если по ней течёт ток 1 А .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Закон Пуассона. Применение первого начала термодинамики к различным процессам.
2. Емкость проводника. Емкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля.
3. Шар массой 4 кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость оси шара 1 м/с . Определить полную кинетическую энергию шара.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики.
2. Естественный и поляризованный свет. Законы Малюса и Брюстера. Оптически активные вещества. Поляриметрия.
3. Определите работу выхода электронов из вольфрама, если "красная граница" фотоэффекта для него 275 нм .

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Экзамен проводится в смешанной форме (письменной и устной). Обучающемуся, сдающему экзамен, для письменного ответа даётся 40 мин. При подготовке ответа обучающийся не имеет права пользоваться учебником, учебным пособием, конспектом, каким-либо источником. Преподаватель проверяет письменный ответ и выставляет предварительную оценку. При собеседовании с обучающимся преподаватель задаёт дополнительные вопросы по билету, также другим экзаменационным вопросам. Собеседование продолжается 5-10 мин. По итогам письменного и устного ответов выставляется оценка за экзамен.

9.5.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

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

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

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

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правиль-

ные 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.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

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

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

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle, где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;
- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-9073-8. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/184052 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Канн, К. Б. Курс общей физики: учебное пособие / К. Б. Канн. – Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 368 с. – ISBN 978-5-90554-47-6. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1094750 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Хавруняк, В. Г. Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 142 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-006428-4. – Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010095 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Логунова, Э.В. Практикум по физике : учебное пособие /Э.В. Логунова. – Омск :ФГБОУ ВО Омский ГАУ. 2020. – 87 с. — ISBN 978-5-89764-833-7— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136149 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Прудникова, И. А. Молекулярная физика и термодинамика в блок-схемах и таблицах : учебное пособие / И. А. Прудникова, А. А. Бабарико. – Омск : Омский ГАУ, 2020. – 78 с. – ISBN 978-5-89764-901-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/153550 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие / А. Д. Ивлиев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-0760-6. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие / Т. И. Трофимова. – 11-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2006. – 557 с. – ISBN-55-7695-2629-7 – Текст : непосредственный.	НСХБ

Вопросы естествознания. – Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2013 - . – Выходит 4 раза в год. – ISSN 2308-6335. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/2310>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

<http://e.lanbook.com>